



# **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA DE POST-GRADO**

**Correlación con la histología y valor predictivo de la  
resonancia magnética para el diagnóstico de cáncer de  
mama durante el periodo 2008-2013**

## **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Especialista en Radiología

**AUTOR**

**Tito Navarro Romero**

LIMA – PERÚ  
2014

# **DEDICATORIA**

**A mis padres, por su gran amor, esfuerzo desmesurado y apoyo incondicional y a mi hijo, Alejandro, por hacerme renacer nuevamente.**

# INDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>04</b>
<b>I. DATOS GENERALES.....</b>	<b>05</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>06</b>
<b>III. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>28</b>
<b>IV. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>32</b>
<b>V. METODOLOGÍA.....</b>	<b>35</b>
<b>VI. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
<b>VII. DISCUSIÓN.....</b>	<b>62</b>
<b>VIII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>67</b>
<b>X. ANEXOS.....</b>	<b>71</b>

## **RESUMEN**

### **“CORRELACIÓN CON LA HISTOLOGÍA Y VALOR PREDICTIVO DE LA RESONANCIA MAGNETICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE MAMA DURANTE EL PERIODO 2008-2012”**

**INTRODUCCIÓN:** El cáncer de mama constituye la neoplasia más frecuente en el sexo femenino, siendo la primera causa de muerte por cáncer en mujeres. La resonancia magnética es una herramienta útil para detección y caracterización del cáncer de mama. En casos adecuadamente indicados ayuda a valorar extensión, evaluación y respuesta al tratamiento y guía para biopsia. Debido a esto, y por no contar con estudios propios de resonancia magnética de mama de nuestra realidad, nació el interés por realizar esta investigación y poder contrastar con otras realidades.

**OBJETIVOS:** Determinar la correlación con la histología y los valores predictivos de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008-2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

**METODOLOGÍA:** Es un estudio observacional descriptivo, siendo el diseño de la investigación es una cohorte retrospectiva, en el cual se estudiarán las historias clínicas y los estudio de resonancia magnética de una población del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas con sospecha clínica de cáncer de mama y con estudio previo de mamografía y/o ecografía de mama, para lo cual se obtiene una muestra y los datos fueron procesados mediante programa estadístico SPSS21.

**RESULTADOS:** Se estudiaron 63 pacientes de sexo femenino con promedio de edad 50 años, de los cuales 59 fueron diagnosticadas como cáncer de mama por resonancia magnética (BIRADS IV y V), de los cuales, 52 sí tuvieron diagnóstico histopatológico de cáncer de mama (prevalencia de 85.7%), obteniendo como valores de predictibilidad de 96% de sensibilidad; 22% de especificidad; VVP de 88.1%, VPN de 50% y valor de curva ROC de 69.1%, lo cual indica que la Resonancia magnética de mama tiene fuerte correlación con el diagnóstico de cáncer de mama. Las indicaciones de cáncer de mama más frecuentes fueron la detección de multifocalidad y multicentricidad, la presencia de ganglio axilar (+) para cáncer, con sospecha de cáncer de mama y la caracterización de lesión inconclusa por examene físico, mamografía y ecografía. El tipo de cáncer más frecuente fue el carcinoma ductal infiltrante.

**CONCLUSIONES:** El diagnóstico de cáncer de mama por Resonancia Magnética se correlacionó significativamente con el diagnóstico de cáncer de mama por anatomía patológica, lo cual se corrobora con otros estudios internacionales la gran utilidad de la resonancia magnética, como método auxiliar en casos debidamente indicados.

**Palabras clave:** Histología, valor predictivo, resonancia magnética, cáncer de mama.

## **I DATOS GENERALES**

### **1.1 Título**

“Correlación con la histología y el valor predictivo de la Resonancia Magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008- 2012”

### **1.2 Área de Investigación**

Departamento de Radiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.  
Programa de Segunda Especialización de la Facultad de Medicina Humana UNMSM en la especialidad de Radiología.

### **1.3 Autor responsable del proyecto**

Dr. Tito Navarro Romero

### **1.4 Asesor**

-Dr. Percy Moreno Navarro  
Médico Radiólogo del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

### **1.5 Institución**

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas

### **1.6 Entidades o Personas con las que se coordinará el proyecto**

- Jefatura del Departamento de Radiología del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.  
- Unidad de Postgrado de la Universidad Mayor de San Marcos.

### **1.7 Duración**

6 meses: Octubre del 2013 a Marzo 2014.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **2.1 Planteamiento del Problema**

#### **2.1.1 Descripción del Problema**

El cáncer de mama constituye la neoplasia más frecuente en el sexo femenino, siendo la primera causa de muerte por cáncer en mujeres. La RM es una técnica de imagen que se ha ido incorporando paulatinamente a la práctica clínica diaria del radiólogo de mama. Hay consenso en que deben cumplirse una serie de requerimientos técnicos mínimos para conseguir un estudio de calidad diagnóstica y los criterios diagnósticos se basan fundamentalmente en las categorías BI-RADS del ACR (American College of Radiology) (1).

La Resonancia Magnética mamaria (RMm) comenzó hace más de 20 años, su alta sensibilidad que alcanza entre el 80% al 100% (2,3) y otros reportan el 90% (4); pero la caracterización de lesiones benignas de malignas todavía es un desafío, por lo que la especificidad no es muy alta y varía entre 50 a 70%(3,4), Esto quiere decir que la resonancia magnética de mama puede detectar con mucha facilidad la gran mayoría de lesiones de mama, pero en algunos casos se observan lesiones que tienen algunas características sospechosas de malignidad, pero que podrían ser benignas.

Para la caracterización del cáncer de mama por resonancia magnética se evalúan diferentes aspectos, como es las características morfológicas, en el estudio sin y con contraste, la forma de captación del contraste y la curva dinámica de captación del contraste por medio del estudio dinámico, lo cual mejora la precisión diagnóstica.(3)

Comparado con la mamografía y el ultrasonido, la resonancia magnética de mama es la técnica de imagen que junta la evaluación morfológica y funcional y de esta manera en los casos indicados mejora la certeza diagnóstica para el cáncer de mama (4).

En las últimas décadas se ha observado un aumento en las cifras de incidencia de esta enfermedad debido, en gran parte, al importante desarrollo de los métodos de diagnóstico precoz. Esto ha permitido detectar neoplasias de pequeño tamaño, en un estadio más inicial y, por lo tanto, con mejor pronóstico, produciéndose un significativo descenso en las tasas de mortalidad global. El cáncer de mama es el único tumor epitelial en el que la detección selectiva mejora la supervivencia. Se considera como una enfermedad sistémica, con alta capacidad para producir metástasis en ganglios linfáticos regionales y para diseminarse a distancia. (4)

Desde 1985 empezó la evaluación de la resonancia magnética como método diagnóstico en la patología mamaria. Después de los primeros resultados decepcionantes, con la introducción del uso de medio de contraste paramagnético (1986, Dra. Heywang) y con la utilización de antena superficial adaptada para el estudio de la mama, se demostró su buena sensibilidad en la detección de cáncer de mama. La RMN emplea un campo magnético potente, pulsos de radiofrecuencia y una computadora para crear imágenes detalladas. (5)

En el Perú aún no se encuentran estudios donde se informe la predictibilidad de la resonancia magnética.

### **2.1.2 Antecedentes del Problema**

En el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, centro oncológico de referencia a nivel nacional, se realizan estudios de detección y diagnóstico de cáncer de mama, siendo la mamografía el estudio de elección en mujeres mayores de 40 años y se complementa con la ecografía de mama. De esta manera se detecta la mayoría de lesiones Neoplásicas y no Neoplásicas de mama. En mujeres menores de 40 años el método de elección es la ecografía de mama. La resonancia magnética de mama viene a ser un método de estudio diagnóstico con alta sensibilidad, que detecta múltiples lesiones, que debería ser realizada en pacientes debidamente indicadas, y generalmente después del estudio mamográfico con o sin ecografía de mama y con una adecuada historia clínica, permite una adecuada interpretación de los hallazgos lo cual es de mucha utilidad para los radiólogos y cirujanos especializados en el tratamiento del cáncer de mama. Por este motivo la American College of Radiology (ACR), en su guía práctica de Resonancia Magnética de mama del 2008, presenta las indicaciones para solicitar este estudio y los divide en tres grandes grupos: despistaje, extensión de enfermedad y como evaluación adicional de hallazgos clínicos o de imágenes. (7)



**Indicaciones actuales de Resonancia Magnética de mama, tomado del ACR  
Practice Guideline Breast MRI 2008**

**SCREENING:**

Mutación del gen BRCA1 y BRCA2.

Evaluación de la mama contralateral en cáncer de mama.

Pacientes que presentan implantes de silicona.

**EXTENSIÓN DE ENFERMEDAD:**

Carcinoma invasivo y carcinoma in situ, para detectar multifocalidad y multicentricidad.

Invasión a la fascia profunda y/o a los músculos previo a la cirugía.

Post lumpectomía con márgenes positivos.

Quimioterapia neoadyuvante: Pre, durante y después de la quimioterapia, para ver respuesta.

**EVALUACIÓN ADICIONAL DE HALLAZGOS CLÍNICOS O DE IMÁGENES:**

Sospecha de recurrencia de cáncer de mama (con hallazgos clínicos, mamográficos y ecográficos inconclusos).

Metástasis y/o adenopatía axilar de 1º no conocido y se sospecha cáncer de mama.

Caracterización de lesión inconclusa por examen físico, mamografía y ecografía: por ejemplo la presencia de una densidad asimétrica.

Reconstrucción de tejido post operatorio y sospecha de recurrencia. Por ejemplo cirugía reconstructiva tipo TRAMP.

Biopsia guiada por resonancia magnética.

En nuestra institución los estudios de resonancia magnética de mama se comenzaron a realizar a partir del mes de setiembre del 2007 con el inicio del funcionamiento del resonador de 1.5T (Avanto – Siemens), el cual cuenta con antena especial para estudios de mama y con software para evaluación de cinética de captación de la sustancia de contraste.

En la actualidad el servicio se realizan resonancias magnéticas de mama como ayuda diagnóstica, de seguimiento y para ver extensión de enfermedad multicéntrico y multifocal. Estos estudios son de mucha ayuda a la toma de decisión del tipo de

tratamiento, y sí se opta por el tratamiento quirúrgico, es de mucha ayuda para la planificación del tipo de cirugía, de tumorectomía o mastectomía.

En el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas no se cuentan con estudios referentes a las características radiológicas de cáncer de mama mediante resonancia magnética, de allí radica la importancia del presente estudio, ya que esta institución es centro de referencia oncológico a nivel nacional.

### **2.1.3 Fundamentos**

#### **2.1.3.1 Marco Teórico**

#### **EPIDEMIOLOGÍA:**

El cáncer de mama es la segunda neoplasia maligna más frecuente en el sexo femenino a nivel nacional, después del cáncer de cuello uterino, y es la segunda causa de muerte por cáncer en mujeres, después del cáncer de pulmón. A nivel mundial afecta al 12% de las mujeres, el 75% se presenta en mujeres mayores de 50 años, el 6,5% en menores de 40 años y el 0,6 % se presenta en menores de 30 años. Para tener en cuenta en las mujeres norteamericanas, entre el 4 al 6% desarrollarán un cáncer de mama a lo largo de su vida. Un subgrupo de estas posee un riesgo adicional, lo cual hace que el conjunto de la población tenga como media una posibilidad entre 9 a 11% de desarrollar un cáncer de mama para una edad de 85 años (7). El cáncer de mama causa la muerte de 30-40% de las mujeres que la padecen (7).

La mamografía es la primera modalidad de despistaje y diagnóstico de cáncer de mama. La ecografía es la modalidad complementaria más importante. La resonancia

magnética es una herramienta útil para detección y caracterización del cáncer de mama, en casos adecuadamente indicados ayuda a valorar extensión, evaluación y respuesta al tratamiento y guía para biopsia y localización de la lesión, en casos en los que la lesión sólo pueda ser detectada por resonancia magnética. En todos los casos se requiere adecuada historia clínica, examen físico, mamografía y ecografía previos (7).

## **FISIOPATOLOGÍA**

La característica del cáncer de mama y en especial del cáncer invasivo es su alta demanda metabólica de oxígeno y de nutrientes que excede la suplencia normal del tejido fibroglandular normal. Debido al mayor crecimiento tumoral se produce un estrés hipóxico en las células tumorales. Se liberan factores de crecimiento, particularmente el factor de crecimiento endotelial, que promueve la formación de nuevos vasos en el estroma tumoral, un proceso denominado angiogénesis o neoangiogénesis. Esto ayuda a mantener la homeostasis tumoral. La angiogénesis está tan relacionada con el cáncer invasivo que probablemente constituya un sine qua non para el crecimiento invasivo per se. Es esta actividad angiogénica que constituye la base para la detección del cáncer de mama y el diagnóstico diferencial con resonancia magnética (MR) (3). La arquitectura microscópica y macroscópica del sistema de los nuevos capilares difiere de la vasculatura fibroglandular normal: se originan grandes fenestraciones endoteliales para aumentar el flujo capilar; se observan shunts arteriovenosas y la perfusión de los lechos capilares es menos controlado por mecanismos fisiológicos. Por lo tanto se puede intuir que las tasas de perfusión local y difusión capilar en las lesiones malignas deberían predecir la captación de la lesión en RM de mama, ya que se incrementa la cantidad de contraste en el tejido tumoral. Pero además se observan otros factores tales como el

contraste T1 de la secuencia de pulso usado, el tiempo de relajación basal T1 de los diferentes tejidos, el grado de relajación de la sustancia de contraste y la tasa de difusión de la sustancia de contraste, entre algunos pocos. No sólo la densidad va a determinar la captación del contraste por el cáncer, ya que también se puede encontrar en el tejido mamario normal en presencia de estimulación hormonal. Además, la actividad angiogénica también se encuentra en lesiones benignas tales como cambios inflamatorios o durante la cicatrización de heridas. Por lo tanto la cercana y consistente correlación entre el crecimiento invasivo y la actividad angiogénica explica la alta sensibilidad del estudio de RM de mama. Pero, algunos cambios angiogénicos inconsistentes pueden ser asociados con cánceres lobulillares invasivos y cáncer intraductal puro, lo cual explica algunas dificultades para detectar estas condiciones. El cáncer de mama tiene en general una transición en la captación del contraste: un ingreso rápido (wash in), seguido de la salida del contraste (wash out) y el tejido fibroglandular presenta una captación progresiva y continua. El mejor momento para detectar la captación del contraste por el cáncer se realiza en la fase post contraste temprana, 60 a 120 segundos después de la inyección del contraste y progresivamente disminuirá.

## Estadificación Preoperatoria en los estadios I y II del cancer de Mama.

Estadificacion TNM para el Cancer de Mama de la American Joint Committee			
Estadio		Descripcion	
<b>Tumor</b> TX Tumor Primario no valorable T0 No evidencia de tumor primario Tis Carcinoma in situ T1 Tumor hasta 2 cm en su diametro mayor T1a Tumor hasta 0.5 cm en su diametro mayor T1b Tumor >0.5 cm pero no > 1 cm T1c Tumor >1 cm pero no >2 cm T2 Tumor >2 cm pero <5 cm en su diametro mayor T3 Tumor >5 cm en su diametro mayor T4 Tumor de cualquier tamaño con extension directa a la pared torácica o piel T4a Extension a la pared torácica (costillas, intercostales o serrato anterior) T4b Peau d'orange, ulceracion, or nodulos cutaneos satelites T4c T4a + T4b T4d Cancer inflamatorio de la mama			
<b>Nodulos linfaticos regionales</b> NX Nódulos linfáticos regionales no valorables N0 No Nódulos linfáticos regionales involucrados N1 Metastasis a ganglios axilares ipsilaterales moviles N2 Metastasis a ganglios axilares ipsilaterales fijos unos a otros o a otras estructuras N3 Metastases a ganglios linfáticos mamaros internos ipsilaterales			
<b>Metástasis Distantes</b> MX No presencia accesible de metástasis distantes M0 No metástasis distantes M1 Existencia de metástasis distantes (incluyendo ganglios supraclaviculares ipsilaterales)			
Clasificacion del Cancer de Mama basado en criterios TNM de la American Joint Committee on Cancer classification			
Estadio	Tumor	Nodulos	Metástasis
0 Tis, N0, M0 I T1, N0, M0 IIA T0, T1, N1, M0 T2, N0, M0 IIB T2, N1, M0 T3, N0, M0 IIIA T0, 1, 2, N2, M0 T3 N1, 2, M0 IIIB T4, cualquier N, M0 Cualquier T, N3, M0 IV Cualquier T, Cualquier N, M1			

## **PROTOCOLO**

Los protocolos de RM de mama varían ligeramente a nivel internacional, incluso en instituciones de un mismo país, pero en general lo que generalmente no varía es la evaluación dinámica de la captación del contraste. En el INEN se utiliza el resonador magnético Abanto de la marca Siemens, de 1.5 Teslas y 32 canales. En el protocolo se utilizan secuencias sin contraste, las cuales son STIR axial, coronal, FSE T2 axial y ecogradiante T1 3D (0.6mm de grosor de corte) con saturación grasa axial, previo a la inyección del material de contraste. Luego se inyecta sustancia de contraste en bolo 0.1mmol/kg en 5-7seg, seguido de 10ml de solución salina, en forma manual (idealmente se debe realizar con inyector, lo cual no contamos en la actualidad) y posteriormente se adquieren secuencias con contraste, el cual previamente se encuentra programado, a los 1min, 2min, 6min y 7min posterior a la inyección del contraste. Estos estudios posteriormente con el software de curva promedio (Siemens), se va a realizar la sustracción con la secuencia Ecogradiante T1 sin contraste, para obtener las imágenes sustraídas en los minutos 1, 2, 6 y 7, para poder visualizar con mayor claridad la captación del contraste por las lesiones patológicas, como de las no patológicas. Y posteriormente se realiza la obtención de la curva cinética de captación en el tiempo, al evaluar en forma simultánea un ROI de interés seleccionado de la glándula mamaria en los diferentes minutos. En los intervalos de 2 a 6min se aprovecha para realizar una secuencia de alta resolución en FSE T1 con saturación grasa en sagital de la mama en estudio y después de terminar los 7min, se repite la secuencia de la mama contralateral.

## **SENSIBILIDAD, ESPECIFICIDAD, VPP Y VPN.**

La sensibilidad es muy alta para la detección del cáncer de mama, llegando de 89 al 100% (3). Sin embargo, con respecto a la detección del carcinoma ductal in situ, la sensibilidad de la RM varía entre 40-100% (3). La caracterización de lesiones benignas de malignas todavía es un desafío, por lo que la especificidad no es muy alta y varía entre 50 a 70%(3). El valor predictivo positivo no es muy alto y oscila entre 70-80% y el valor predictivo negativo es cerca al 100%, lo cual quiere decir que si la paciente evaluada no presenta lesión maligna, casi con seguridad que no tiene lesión maligna, pero, si la paciente tiene lesión indicativa de malignidad, hay la posibilidad de que la lesión no sea maligna.(6)

## **SEMIOLÓGÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA.**

El léxico de RM de mama provisto por la American College of Radiology, provee un vocabulario estandarizado para describir las características morfológicas y cinéticas de las lesiones de mama (4,7)

Todas las áreas sospechosas son definidas como lesión foco (con diámetro menor a 5mm), masa (lesión que ocupa espacio tridimensional con un margen convexo) o lesión no masa. La descripción de una masa debería incluir la caracterización de su forma (redondeada, ovalada, lobulada o irregular), márgenes (lisos, irregulares o espiculados) y el patrón de captación interna (homogéneo, heterogéneo, en forma de anillo, central o septal). La descripción de una lesión no masa debería incluir una caracterización de su distribución (focal o multifocal, lineal, ductal, segmentario,

regional, multiregional o difuso), captación interna (homogénea, heterogénea, stippled, clumped o reticular) y simetría. La característica de déficit de captación es altamente predictivo de benignidad, con VPN de 89-96% para NM. (4). Sin embargo existen lesiones benignas que captan la sustancia de contraste como: lesiones no proliferativas, tales como fibroadenoma e hiperplasia leve; lesiones proliferativas sin atipia como adenosis esclerosante, papiloma intraductal e hiperplasia moderada; hiperplasia ductal y lobulillar atípica y el parénquima mamario en premenoplaúscas, dentro de las más frecuentes.

Dentro del criterio morfológico de benignidad tenemos los siguientes: Presencia de márgenes lisos (VPN: 95%); presencia de septos de baja señal (VPN:98%); masa lobulada y que no capta o capta muy poco (VPN:100%); lesión hiperintensa en T2 y la zona hiperintensa capta la sustancia de contraste es altamente sugestivo de benignidad y lesión no masa con leve captación (VPN: 92%).(4)

También tenemos criterios morfológicos de malignidad: En las lesiones tipo masa: presencia de márgenes irregulares o espiculados (VPP: 84-91%); captación de la sustancia de contraste en anillo (VPP: 84%). Lesiones no masa en relación a la captación de la sustancia de contraste: moderada a marcada captación (VPP: 59%); nodular (VPP: 60%); heterogéneo (VPP: 53%) homogéneo (VPP: 67%) y la captación en punteado tiene baja incidencia de malignidad. Con respecto a la lesión foco, la captación regional (VPP: 81%) es poco común.(4)

Tenemos algunas características en su intensidad de señal de las lesiones en relación a la secuencia potenciada en T2: presencia de hiperseñal dentro de la porción viable (captante) es altamente sugestivo de benignidad, siendo la excepción el



carcinoma mucinoso; el cáncer de mama generalmente presenta hipo a isoseñal (VPP: 87%); presencia de septos internos hipointensos son típicos de fibroadenoma, siendo una excepción el carcinoma adenoide quístico. (4)

Las lesiones mamarias captadoras de contraste pueden ser caracterizadas cualitativamente por medio de la valoración de la curva cinética de captación, la cual es obtenida al superponer los valores de intensidad de señal de la lesión a evaluar en relación con el tiempo de inyección del contraste. El software de la evaluación de la curva dinámica lo contamos en nuestra institución en el resonados Siemens. Involucra una descripción de tanto el pico inicial (lento, mediano o rápido) y la fase retardada (persistente, plateau o washout) de la captación del contraste. En general se describen 3 tipos de curvas: curva tipo I, el cual muestra captación progresiva, con incremento continuo en la intensidad de señal en cada imagen sucesiva. Este patrón de captación es usualmente asociado con hallazgos benignos (83% benigno y 9% maligno). El tipo II es un patrón con meseta en el cual el incremento inicial en la intensidad de señal es seguido por un mantenimiento de la intensidad de señal. Este patrón tiene una relación moderada con malignidad (60% lesiones malignas). Y la curva tipo III, el patrón con lavado (washout) incluye un incremento inicial y subsecuente disminución de la intensidad de señal. Este patrón se asocia generalmente a lesiones malignas (90%). Tanto las curvas tipo II y III deberían ser consideradas sugestivas de malignidad.

En la evaluación de la RM de mama se deben evaluar tanto las características morfológicas, como la cinética de captación del contraste, siendo las características morfológicas la que tiene mayor importancia y la evaluación cinética sirve para ayudar mejorar la especificidad.(4)

Hallazgos asociados, tales como edema perilesional, el cual es hiperintenso en T2 cerca a la lesión es altamente sugestivo de malignidad. Se debe al incremento de la permeabilidad capilar en presencia de angiogénesis relacionado al tumor. La distorsión de arquitectura que no capta puede corresponder a cicatriz radial; pero si capta, es altamente sugestivo de cáncer invasivo. El tethering desmoplásico (signo del gancho) ha sido descrito como altamente indicativo de malignidad en una mama no tratada. Se presenta cuando el Cooper es invadido en dirección del músculo pectoral y es mejor evaluado en secuencia T2. El signo del gancho se observa sólo en cáncer invasivo. El edema y engrosamiento de la piel en una mama no tratada, tanto en mamografía como en RM puede ser un signo de malignidad, especialmente el cáncer inflamatorio. Si es mama tratada, se observa frecuentemente en tratamiento con radiación. Con respecto a los ganglios linfáticos, la presencia de ganglios con un diámetro mayor a 1cm son más comunes en casos malignos y la pérdida del hilio graso es sugestivo de compromiso maligno. (4)

En resumen, el léxico para RM se divide en 6 apartados (8,9,21)

1 - FOCO: captación puntiforme (< 5 mm) que debido a su pequeño tamaño no puede ser caracterizada morfológicamente

2- MASA: lesión tridimensional ocupante de espacio. Se definen las siguientes características:

<b>- Morfología:</b>	<b>Descripción:</b>
Redonda	Esférica o forma de balón.
Ovalada	Elíptica o forma de huevo.
Lobulada	Contornos ondulados.
Irregular	Forma no definida (no redondeado, oval ni ondulado).
<b>- Margen:</b>	<b>Descripción:</b>
Liso	Márgenes bien circunscritos y bien definidos.
Irregular	Márgenes mal definidos pueden ser redondeados o irregulares (no liso o espiculado)
Espiculado	Caracterizado por líneas irradiadas.
<b>-Captación interna</b>	<b>Descripción:</b>
Homogénea	Captación uniforme y confluyente.
Heterogénea	Captación mixta no específica.
En anillo	Captación más pronunciada en la periferie de la masa.
Tabiques internos hipointensos	Líneas oscuras no captadoras dentro de la masa.
Tabiques internos captadores	Líneas captadoras dentro de la masa.
Captación central	Captación más pronunciada en el centro de la masa.

3 - NO MASA: área de captación que puede afectar a una región pequeña o grande dentro de la mama, con frecuencia con tejido fibroglandular normal intercalado. Se describirá

<b>- Distribución</b>	<b>Descripción:</b>
Área focal	Captación en un área confinada de menos del 25% del cuadrante.
Lineal	captación en una línea que puede no conformar un ducto.
Ductal	captación en una línea que puede tener ramificaciones, conformando un ducto.
Segmentaria	Captación de región triangular, con ápice apunta al pezón, sugiriendo un ducto y sus ramas.
Regional	Captación en un gran volumen de tejido no conformando una distribución ductal geográfica.
Regiones múltiples	Captación en al menos dos grandes volúmenes de tejido no conformando una distribución ductal, áreas geográficas múltiples, áreas parcheadas de captación.
Difusa	Captación distribuida uniformemente a través de La mama.

<b>- Patrón de captación</b>	<b>Descripción:</b>
Homogénea	Captación uniforme y confluyente.
Heterogénea	Captación no uniforme en un patrón aleatorio.
Punteada	Puntiforme, de apariencia similar a focos de captación, como arena de masa o como puntos.
Agrupada	Captación como piedra chancada, ocasionalmente con áreas confluentes.

Reticular o dendrítica	Captación con proyecciones a manera de dedos extendiéndose hacia el pezón, especialmente vistos en imágenes axiales o sagitales en mujeres con senos con parcial involución grasa.
------------------------	--

**4 - Simetría (respecto a la mama contralateral). Descripción:**

Simétrico	Captación como imagen en espejo.
Asimétrico	Más en una mama que en la otra.

5 - HALLAZGOS ASOCIADOS: pueden aparecer aislados o asociados a una captación anómala

No aplica	Edema
Retracción del pezón	Linfadenopatía
Invasión del pezón	Invasión del músculo pectoral
Alta señal ductal en precontraste	Invasión de la pared torácica
Engrosamiento de la piel (focal)	Hematoma / sangrado
Engrosamiento de la piel (difusa)	Vacío de señal anormal
Invasión de la piel	Quistes.

**6 - VALORACIÓN DE LA CURVA CINÉTICA**

Captación inicial	Lento, mediano y rápido.
Fase tardía	persistente, plateau y washout

## **CLASIFICACIÓN BI-RADS(8,9)**

En 1992 el American College of Radiology desarrolló el Breast Imaging Reporting and Data System (BIRADS), un método para clasificar los hallazgos mamográficos. Los objetivos del BI-RADS son:

Estandarizar la terminología y la sistemática del informe mamográfico, categorizar las lesiones estableciendo el grado de sospecha, y asignar una recomendación sobre la actitud a tomar en cada caso. Asimismo, permite realizar un control de calidad y una monitorización de los resultados. En 1998, basándose en las prácticas y experiencias del BIRAD mamográfico, el ACR estableció un Grupo de Trabajo de Diagnóstico de la lesión, tratando de llegar a un consenso sobre la morfología y el realce dinámico. Posteriormente en el 2003 la ACR, se revisó el léxico acerca de las lesiones mamarias, se estableció el ACR BIRADS, con lo cual tenemos las siguientes categorías:

### **Sistema de categorización y recomendaciones(8, 9)**

BI-RADS 0: Evaluación adicional

BI-RADS 1: Negativa

BI-RADS 2: Benigna

BI-RADS 3: Probablemente benigna

BI-RADS 4: Anormalidad sospechosa

BI-RADS 5: Altamente sugestiva de malignidad

BI-RADS 6: Malignidad conocida

Categoría 0: se considera una categoría incompleta, para establecer una categoría precisa evaluación adicional, bien sea mediante técnicas de imagen (proyecciones adicionales, ecografía) o comparación con mamografías anteriores. Se utiliza fundamentalmente en los programas de cribado.

Categoría 1: normal, ningún hallazgo a destacar. Se recomienda seguimiento a intervalo normal.

Categoría 2: normal, pero existen hallazgos benignos. Se recomienda seguimiento a intervalo normal.

Categoría 3: hallazgos con una probabilidad de malignidad  $<2\%$ . Se describen 3 hallazgos específicos:

- nódulo sólido circunscrito no calcificado
- asimetría focal
- microcalcificaciones puntiformes agrupadas

Para su asignación es preciso realizar una valoración completa por la imagen (proyecciones adicionales, ecografía, comparación con estudios previos), y por definición se excluyen las lesiones palpables. La actitud recomendada es el seguimiento con intervalo corto, que consistirá en una mamografía unilateral a los 6 meses y bilateral a los 12 y 24 meses. En caso de aumento o progresión de la lesión es recomendable practicar una biopsia.

Categoría 4: incluye aquellas lesiones que van a requerir intervencionismo, si bien tienen un rango de probabilidad de malignidad muy amplio (2-95%). Por ello, se sugiere una división en tres subcategorías:

4a: baja sospecha de malignidad (el resultado esperado es de benignidad)

4b: riesgo intermedio de malignidad (requiere correlación radio-patológica)

4c: riesgo moderado de malignidad (el resultado esperado es de malignidad)

La asignación de lesiones específicas a estas categorías no está establecida y se hará de forma intuitiva. La actitud recomendada es la biopsia, aunque no se especifica qué técnica intervencionista se debe utilizar en cada caso (punción citológica, con aguja gruesa, con sistemas asistidos por vacío o biopsia quirúrgica).

Categoría 5: hallazgos típicamente malignos, con una probabilidad >95%. La actitud recomendada es tomar acciones apropiadas.

Categoría 6: lesiones con malignidad demostrada mediante biopsia, previa a terapias definitivas (cirugía, radioterapia o quimioterapia), y por lo tanto no se debe confirmar su malignidad. Se utiliza en casos de segundas opiniones o en la monitorización de la quimioterapia neoadyuvante.

## **DIAGNÓSTICO ANATOMOPATOLÓGICO DEL CÁNCER DE MAMA**

Como resultado de las biopsias y citologías practicadas en las lesiones que encontramos en las pacientes con carcinoma de mama, se reciben informes firmados con descripciones microscópicas de los tejidos extraídos.

Para la comprensión y fácil manejo de cada caso es conveniente la uniformización de la nomenclatura de las lesiones microscópicas citadas, de la clasificación de tumores de mama de la OMS en su cuarta edición del año 2012, que es la que actualmente se utiliza en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

Se dividen las lesiones mamarias con importancia clínica en:



### **- Lesiones precursoras de riesgo moderado**

Se trata de un grupo de lesiones hiperplásicas o proliferativas que tienen algunas pero no todas las características del carcinoma in situ por lo que se les denomina atípicas.

Conlleven un riesgo cinco veces mayor de desarrollar un carcinoma invasivo que la población normal. Se les considera precursoras o indicadoras de moderado riesgo de cáncer de mama.

Según se parezcan al carcinoma ductal o lobulillar se dividen en:

1. Hiperplasia ductal atípica
2. Hiperplasia ductal lobulillar atípica (10)

### **- Tumor phyllodes**

Este tumor tiene un apartado propio por su conducta biológica no del todo predecido. Es una proliferación de ductos mamarios histológicamente benignos, rodeado por un estroma sarcomatoso hiper celular con atipias nucleares y figuras de mitosis. Su tendencia general es a la recidiva local sin metastatizar. En virtud de su tamaño, de su actividad mitótica, de su borde infiltrativo y de su grado de atipia celular los dividiremos en:

1. Tumor phyllodes malignos. Tienden a la recurrencia local y metastatizan en el 30% de los casos.
2. Tumor phyllodes benignos. Tienen un significativo riesgo de recurrencia local pero no a metastatizar. Las recurrencias pueden ser malignas.
3. Tumor phyllodes bordelaine. No se puede predecir su evolución (10)

- **Neoplasias epiteliales.** Derivan del epitelio ductoglandular y las denominamos CARCINOMAS. Son los tumores más frecuentes de la mama con un predominio abrumador sobre otras neoplasias. Las clasificamos en:

1. Carcinomas in situ. Son aquellos en los que no se observa que la proliferación neoplásica microscópicamente invada el estroma, quedando confinados al interior de los ductos. Se dividen en:

a. Carcinoma ductal in situ. Engloba diferentes morfologías que tienen diferente riesgo de invasión o recidiva tras el tto

- C.I. tipo comedo: se asocia a agresividad.
- C.I. cribiforme: pronóstico favorable.
- C.I. papilar: su pronóstico está en relación a la necrosis

b. Carcinoma lobulillar in situ. Lo consideramos un marcador de incremento de riesgo para el desarrollo de carcinoma invasivo de diez veces superior a la población normal. Puede desarrollar el invasivo en cualquiera de las dos mamas y el invasivo puede ser lobulillar o ductal.

2. Carcinomas infiltrantes. Constituyen el 95% de las neoplasias malignas de la mama. Los clasificamos en:

a. Carcinomas invasivos de origen ductal. Son tumores que afectan a los ductos y que invaden la membrana basal. Constituyen el 75 al 80% de todos los carcinomas de la mama. Hay varias formas:

1. Forma clásica. Representa el 75% de los casos.
2. Carcinoma tubular. Tiene pronóstico favorable.
3. Carcinoma cribiforme. Tiene pronóstico favorable.
4. Carcinoma mucoide. Tiene pronóstico favorable.

5. Carcinoma medular. Tiene pronóstico favorable.
  6. Carcinoma secretor o juvenil. Tiene pronóstico favorable.
  7. Carcinoma papilar.
  8. Carcinoma apocrino invasivo. No tiene connotaciones pronósticas.
  9. Carcinoma angiofilo. Mismo pronóstico que el clásico.
  10. Carcinoma metaplásico. Más agresivo
  11. Carcinoma escamoso. Más agresivo.
  12. Carcinoma inflamatorio. Se asocia a agresividad.
  13. Enfermedad de Paget de la mama. Su pronóstico está en relación a las características infiltrativas del tumor originario.
  14. Carcinoma adenoide quístico. Buen pronóstico.
- b. Carcinoma invasivo de origen lobulillar. Son menos frecuentes que los ductales y fundamentalmente se reconocen dos variantes de similar pronóstico.
0. Forma clásica.
  1. Forma en anillo de sello.
- c. Carcinomas mixtos. Formado por proliferación ductal y glandular. Tienen el mismo pronóstico que los clásicos.
- d. Carcinomas no clasificables (10)

#### **- Neoplasias malignas mesenquimales**

Los sarcomas de mama tienen una incidencia muy baja, inferior a 1% y su pronóstico es similar al de otras localizaciones. Destacamos:

- Fibrosarcoma

- Angiosarcoma
- Rabdomiosarcoma
- Sarcoma estomal
- Liposarcoma
- Fibrohistiocitoma maligno
- Linfoma
- Otros

#### **-Neoplasias metastásicas de la mama**

Tienen una incidencia muy baja siendo sus orígenes más frecuentes los melanomas y linfomas y en menor proporción los carcinomas pulmonares, gástrico y ovárico.(10)

### **III. MARCO REFERENCIAL**

Barcelóa J, Vilanova J, Albanellb J, Ferrerb J, Castañerb F, Viejob N, Argelaguetba M (11) estudiaron a 88 pacientes, de 31 a 79 años, con 94 lesiones (80 malignas y 14 benignas), que fueron remitidas para un estudio prequirúrgico de extensión local, y a las que se realizó una RM de mama con estudio dinámico tras administrar contraste intravenoso y secuencia de difusión, valorando su correspondiente CDA, encontrando la sensibilidad del 52% y la especificidad del 100%.

Kreige M, Brekelmans C, Boetes C, Muller S, Zonderland H, Obdeijn I et al (12) comparó resonancia magnética, mamografía y examen físico en 1909 pacientes de alto riesgo, en un período de seguimiento promedio de 2.9 años. Se detectó 51 tumores con una sensibilidad (cáncer invasivo) de 17.9% para el examen físico, 33.3% para la

mamografía y 79.5% para la resonancia magnética y una especificidad de 98.1%, 95.0% y 89.8% respectivamente; el área bajo la curva fue 0,83 para la resonancia magnética frente a 0,69 para la mamografía. Además en este estudio, los tumores fueron significativamente de menor tamaño (43.2% de cánceres menores o iguales que 10 mm versus 14% (p 0.001) y 12% (p 0.04)) y con menos linfonodos positivos que en los dos grupos controles.

Kuhl Schradling S, Leutner C, Morakkabati-Spitz N, Wardelmann E, Fimmers R et al (13) comparó la efectividad de la mamografía, ultrasonido y resonancia magnética para el diagnóstico de cáncer de mamas en pacientes con alto riesgo familiar. Se evaluó 529 pacientes, realizando 1542 controles en un período promedio de 5.3 años de seguimiento. Se detectó 42 cánceres. La sensibilidad para la mamografía sola fue de 33%, para el ultrasonido fue de 40% y combinados fue de 49%. La sensibilidad de la resonancia magnética fue de 91%. La especificidad de la resonancia (97.2%) y de la mamografía (96.8%) fue equivalente.

Buchanan C, Morris E, Dorn P, Borgen P y Van Zee K (14) realizaron un estudio durante 6 años que incluyeron 69 pacientes, 55 tuvieron adenopatías axilares sin evidencia de enfermedad distante(estadío II); 14 tuvieron la enfermedad en estadio IV; en los pacientes con la enfermedad estadio II, revelaron lesiones sospechosas por imagen de resonancia magnética en el 76% ; en 62%, el hallazgo en las imágenes por resonancia magnética demostraron un tumor primario oculto, la resonancia magnética no identificó el tumor primario en 25 mujeres, 12 se sometieron a una mastectomía, el cáncer se encontró en el 33% de éstos; trece pacientes fueron tratados con irradiación de

mama primario, tres se perdieron durante el seguimiento, uno desarrolló la enfermedad a distancia, y nueve eran sin evidencia de enfermedad con una mediana de seguimiento de 4,5 años; en las mujeres con enfermedad en estadio IV, la RM identificó el tumor primario en 5 de los 9 pacientes con adenopatía regional y 2 de cada 5 pacientes con metástasis a distancia.

Lehman C, Blume J, Weatherall P, Thickman D, Hylton N, Warner E, Pisano E, Schnitt S, Gatsonis C, Schnall M (15) compararon los resultados de la mamografía frente a imágenes de resonancia magnética (MRI) en 390 mujeres mayores de 25 años con alto riesgo de genéticamente de cáncer de mama, MRI detecta todo cuatro tipos de cáncer, mientras que la mamografía detecta un cáncer; el rendimiento diagnóstico de la mamografía fue del 0,3%; el rendimiento de cáncer por RM fue solo 0,8%, los tipos de recomendación de biopsia de resonancia magnética y mamografía fueron 8,5 % y 2,2 %; el screening MRI dio lugar a 22 de 367 de las mujeres (6%) que tenían mamografía negativa y exámenes CBE negativos sometidos a biopsia, lo que resulta en 3 cánceres adicionales detectados. MRI también traducido en 19 (5 %), los resultados falsos positivos, lo que resultó en biopsias benignas.

Lehman C and Schnall M (16) mencionan que Kuhl y colegas, en el año 2000, estudiaron a 192 mujeres con mamografía, resonancia magnética y ecografía, en ese estudio, la resonancia magnética detectó 6 casos de cáncer en 192 mujeres (3 %) que se oculta en la mamografía y ecografía.

El grupo de estudio MARIBS (23) realizaron un estudio cohorte prospectivo y multicéntrico en 649 mujeres de 35 a 49 años con un fuerte historial familiar de cáncer de mama o una alta probabilidad de una mutación BRCA1, BRCA2, o mutación TP53 procedentes de 22 centros en el Reino Unido, y se evaluó la proyección anual de las mujeres con el CE IRM y mamografía para 2-7 años. Se diagnosticaron 35 cánceres tanto con la mamografía y la resonancia magnética: 19 por CE MRI solamente, seis por sólo la mamografía. La sensibilidad fue significativamente más alta para el CE RM (77%, IC 95% 60 a 90) que para la mamografía (40%, 24 a 58), y fue del 94% (81 a 99) cuando se utilizaron ambos métodos; la especificidad fue del 93% (92 a 95) para la mamografía, el 81% (80 a 83) para CE MRI, y el 77% (75 a 79) con ambos métodos. La diferencia entre la CE y la sensibilidad de la mamografía MRI fue particularmente pronunciada en portadoras de BRCA1 (13 cánceres, 92% vs 23%).

Houssami N, Ciatto S, Macaskill P, Lord S, Warren R, Dixon JM, Irwig L (24) realizaron una revisión sistemática de un 19 metaanálisis de la resonancia magnética en la detección del cancer multifocal (MF) y/o multicéntrico (MC) no identificado en las imagenes convencionales y mostraron que la mamografía detecta la enfermedad adicional en el 16% de las mujeres con cáncer de mama, además el VPP fue del 66 % y la relación de VPP:VPN fue 1,91. La conversión de la escisión local amplia ( WLE ) para la mastectomía fue del 8,1 %, desde la escisión local amplia (WLE) a una cirugía más extensa fue del 11,3 % en la enfermedad MF/MC. Debido a las lesiones detectadas por RM (en las mujeres que no tenían enfermedad maligna adicional sobre la histología) la conversión de la escisión local amplia (WLE) a la mastectomía fue del 1,1 % y desde la conversión de la escisión local amplia (WLE) a una cirugía más extensa fue del 5,5 %.

## **IV. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es correlación con la histología y cuáles son los valores predictivos de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008- 2012 ?

### **4.1 Hipótesis**

La correlación entre la resonancia magnética y la histología es positiva directa y los valores predictivos son VPP (valor predictivo positivo) 70 a 80% y VPN (valor predictivo negativo) 100%.

### **4.2 Objetivos de la Investigación**

#### **4.2.1 Objetivo General**

Determinar la correlación con la histología y los valores predictivos de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008 - 2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

#### **4.2.2 Objetivos Específicos**

- Establecer la correlación entre la resonancia magnética y la histología para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008- 2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.
- Determinar la especificidad de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008- 2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.



- Determinar el valor predictivo positivo de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008-2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.
- Determinar el valor predictivo negativo de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008-2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.
- Determinar el cociente de probabilidad positivo y negativo de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008- 2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.
- Especificar las características radiológicas de la resonancia magnética para el diagnóstico de Cáncer de Mama durante el periodo 2008-2012 en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas.

### **4.3 Evaluación del Problema**

El propósito de este punto de vista es el de describir el papel de la resonancia magnética de mama en la detección de la enfermedad, encontrar la correlación con la histopatología y la predictibilidad a nivel institucional y compararla con otras instituciones a nivel nacional e internacional.

### **4.4 Justificación e Importancia del Problema**

La resonancia magnética nuclear (RMN) es más sensible que la mamografía en la detección de cáncer de mama en poblaciones de alto

riesgo, y conocedores de que el cáncer de mama sigue siendo el segundo tipo de cáncer en incidencia a nivel mundial y que a pesar de que después del estudio de mamografía y de ecografía complementaria, los cuales son los estudios de despistaje, en casos seleccionados adecuadamente indicados, la resonancia magnética de mama es un método de estudio de imágenes que tiene alta sensibilidad y un alto valor predictivo negativo.

El INEN es un centro de referencia a nivel Nacional para el diagnóstico y tratamiento de este tipo de patología, es conveniente conocer las características imagenológicas para el diagnóstico, estadiaje, planeamiento del tratamiento y evolución de los pacientes, por lo tanto sería muy importante este estudio para poder contar con información de nuestra realidad y poder contrastar con otras realidades para poder tener información propia de las características de esta enfermedad y sirva como patrón de referencia a nivel nacional.

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Tipo de Estudio

Se realizará un estudio con los siguientes criterios:

Retrospectivo, porque los datos se captarán de un periodo de cinco años atrás.

Observacional, porque el investigador no alterará las variables.

Longitudinal, porque se medirán en dos momentos los diagnósticos uno por imagenología y otro por histología.

Descriptivo: porque se estudiará a una sola población.

### 5.2 Diseño de Investigación

Una cohorte retrospectiva

### 5.3 Muestra de Estudio

La población incluirá a todos los pacientes con estudio de resonancia magnética de mama realizadas en el INEN entre setiembre 2008 y agosto del 2013, con sospecha clínica de cáncer de mama y con estudio previo de mamografía y/o ecografía de mama. La población anual es de 80 .

- A. Aplicando la fórmula para estimar una proporción se determinará el número mínimo necesario de pacientes (27) :

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = 80

$Z_{\alpha} = 1.962$  (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada . Tomando la referencia bibliográfica de Kriege et al.(12) donde reportaron una sensibilidad para la resonancia magnética de 79.5%: 0,795

q = 1 – p (en este caso 1-0,795 = 0,205)

d = precisión (en este caso deseamos un 5%)

Los valores  $Z_a$  según la seguridad y  $Z_b$  según el poder se indican en la [Tabla 2](#) <sup>(8)</sup>.

Tabla 2. Valores de $Z_a$ y $Z_b$ más frecuentemente utilizados		
$Z_a$		
A	Test unilateral	Test bilateral
0.200	0.842	1.282
0.150	1.036	1.440
0.100	1.282	1.645
0.050	1.645	1.960
0.025	1.960	2.240
0.010	2.326	2.576
Potencia		
B	(1-b)	$Z_b$
0.01	0.99	2.326
0.05	0.95	1.645
0.10	0.90	1.282
0.15	0.85	1.036
0.20	0.80	0.842
0.25	0.75	0.674
0.30	0.70	0.524
0.35	0.65	0.385
0.40	0.60	0.253
0.45	0.55	0.126
0.50	0.50	0.000

Reemplazando los datos, tenemos:

$$n = \frac{(80)(1.96)^2(0.79)(0.21)}{(0.05)^2(79) + (1.96)^2(0.79)(0.21)}$$

$$n = \frac{50.9}{0.19 + 0.64}$$

$$n = \frac{50.9}{0.83} = 61$$

La muestra mínima representativa estará conformada por 61 pacientes en un periodo de 5 años.

## 5.4 Variable de Estudio

### 5.4.1 Independiente:

- Diagnóstico de cáncer de mama

Por resonancia magnética

Por histopatología

### 5.4.2 Variables dependientes

-Sensibilidad:

$$\text{Sensibilidad} = S = \frac{a}{a + c}$$

-Especificidad:

$$\text{Especificidad} = E = \frac{d}{b + d}$$

-Valor predictivo positivo:

$$VP+ = \frac{a}{a + b}$$

-Valor predictivo negativo:

$$VP- = \frac{d}{c + d}$$

-Cociente de probabilidad positivo :

$$CP+ = \frac{S}{1 - E}$$

-Cociente de probabilidad negativo:

$$CP- = \frac{1 - S}{E}$$

-Area bajo la curva

### 5.4.3 Intervinientes

Características generales y patológicas

- Edad
- Estadificación de cáncer

Características radiológicas por resonancia

- Clasificación BI-RADS
  - Tamaño tumor ( cm)
  - foco: captación puntiforme ( $< 5$  mm), redondeada  $\geq 5$  mm
  - morfología de la masa: redonda, ovalada, lobulada, irregular
  - margen de la masa: liso o bien definido, irregular o impreciso, espiculado
  - captación interna de la masa : homogénea, heterogénea, en anillo, con septos internos hipocaptantes, con septos internos hipercaptantes, captación central.
  - distribución de área de captación: focal, lineal, ductal, regional, segmentaria, múltiple, difusa
  - patrón de área de captación: homogénea, heterogénea, punteada, agrupada o confluyente, reticular o dendrítica
  - fase inicial de cinética de captación: lenta, media o rápida
  - fase tardía de cinética de captación: progresiva, en meseta o lavado.
- . Hallazgos asociados:
- retracción o inversión del pezón
  - hiperseñal ductal
  - retracción piel
  - engrosamiento cutáneo
  - invasión piel

- edema
- adenopatías
- invasión m. pectoral
- invasión pared costal
- hematoma/sangre
- vacío de señal (artefacto)
- quiste
- profundidad
- hallazgos benignos, malignos.

#### Características anatomopatológicas

- Hiperplasia ductal atípica
- Hiperplasia ductal lobulillar atípica
- Tumor phyllodes
- Neoplasias epiteliales
- Neoplasias malignas mesenquimales
- Neoplasias metastásicas de la mama

### **Criterios de Inclusión**

- Todo paciente con diagnóstico confirmado, por estudio anátomo-patológico, de cáncer de mama quienes se realizaron estudio de resonancia magnética en el INEN entre setiembre 2008 y agosto del 2012.
- Estudio de Resonancia magnética archivada en el servicio de Radiodiagnóstico del INEN.

### **Criterios de Exclusión**

- Paciente con historia clínica incompleta.
- Paciente que no cuenta con estudio de Resonancia magnética archivada en el servicio de Radiodiagnóstico del INEN.
- Pacientes que no cuenten con estudio previo de mamografía y/o ecografía de mama.
- Pacientes post operadas de cáncer de mama
- Pacientes con tratamiento de quimioterapia o radioterapia por cáncer de mama.



### 5.5 Operacionalización de Variables

NRO	VARIABLE	NATURALEZA	TIPO	FORMA DE MEDICION	INDICADORES	CRITERIOS DE MEDICION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO
1	Diagnóstico de cáncer de mama Por resonancia	Cualitativa	Dicotómica	Indirecta	Porcentaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal	Archivos de Radiología
	Por histopatología	Cualitativa	Dicotómica	Indirecta	Porcentaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Nominal	Historia Clínica
9	Características generales y patológicas Edad	Cuantitativa	Discreta	Indirecta	Número	Años	Razón	Historia Clínica
	Indicaciones de resonancia magnética	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	sospecha clínica, masa, ganglios linfáticos, dolor, absceso, sospecha imagenológica por ecografía, sospecha imagenológica por mamografía.	Nominal	Historia Clínica
10	Características radiológicas por RM							
	Clasificación BI-RADS	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	0 a 6	Ordinal	Historia clínica

	Tamaño tumor foco	Cuantitativa	Contínua	Indirecta	Número	Cm	Razón	Historia clínica
	morfología de la masa	Cualitativa	Dicotómica	Indirecta	Dato	Puntiforme Redondeada	Nominal	Historia clínica
	margen de la masa	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	redonda, ovalada, lobulada, irregular, liso o bien definido, irregular o impreciso, especulado	Nominal	Historia clínica
	captación interna de la masa	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	homogénea, heterogénea, en anillo, con septos internos	Nominal	Historia clínica
	distribución de área de captación	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	hipocaptantes, con septos internos hipercaptantes, captación central.	Nominal	Historia clínica
	patrón de área de captación	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	focal, lineal, ductal, regional, segmentaria, múltiple, difusa	Nominal	Historia clínica
	fase inicial de cinética de captación:	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	homogénea, heterogénea, punteada, agrupada o confluyente, reticular o dendrítica	Nominal	Historia clínica

	fase tardía de cinética de captación:	Cualitativa	Politómica	Indirecta	Dato	lenta, media o rápida		Historia clínica
	Hallazgos asociados					progresiva, en meseta o lavado.	Nominal	
	Hallazgos	Cualitativa	Dicotómica	Indirecta	Dato	retracción o inversión del pezón, hiperseñal ductal, retracción piel, engrosamiento cutáneo, invasión piel, edema, adenopatías, invasión m. pectoral, invasión pared costal, hematoma/sangre, vacío de señal (artefacto), quiste, profundidad,  Benignos, malignos.		Historia clínica

## VI. RESULTADOS

### Características generales y antecedentes

La edad de los pacientes con sospecha de cáncer de mama del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012, evaluados por resonancia magnética fue 50 años con una desviación estándar de 11 años. El 95% de las pacientes tuvieron edades entre 47,5 y 53,2 años. La distribución de las edades fue no normal, pero los casos fueron más de 30 así que se consideran promedio y desviación estándar. Todos los casos fueron de género femenino.

**Tabla 01. Características generales de los pacientes con sospecha de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**

<b>Características generales</b>	<b>Media (X)</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>IC 95% para X</b>	<b>Prueba de normalidad Shapiro Wilk</b>
<b>Edad (años)</b>	50,3	11,6	47,54-53,2	p:0,9
<b>Sexo</b>	F 100%(63)			

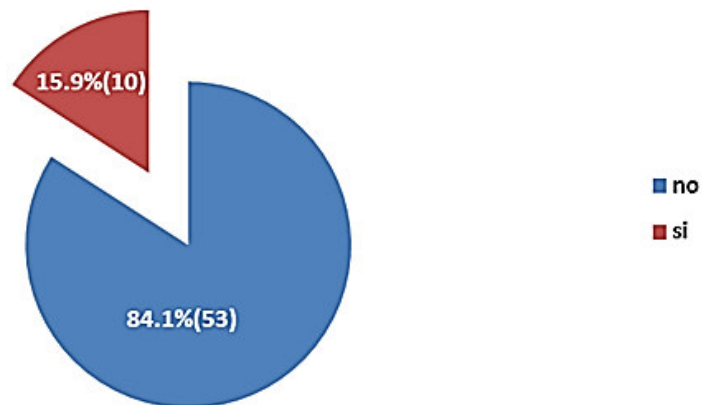
X: Media

DS: Desviación estándar

p<0,05 estadísticamente significativo

El 15,9% de los casos tuvieron antecedentes familiares de cáncer de mama, ya sea madre, hermanas, tías. El 84,1% de los casos no tuvieron antecedente familiar.

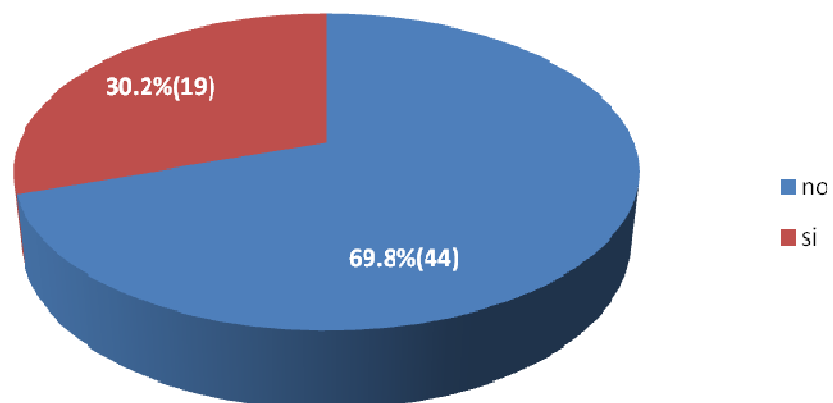
**Gráfico 01. Antecedentes familiares de cáncer de mama en pacientes con sospecha diagnóstica evaluadas por resonancia magnética**



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

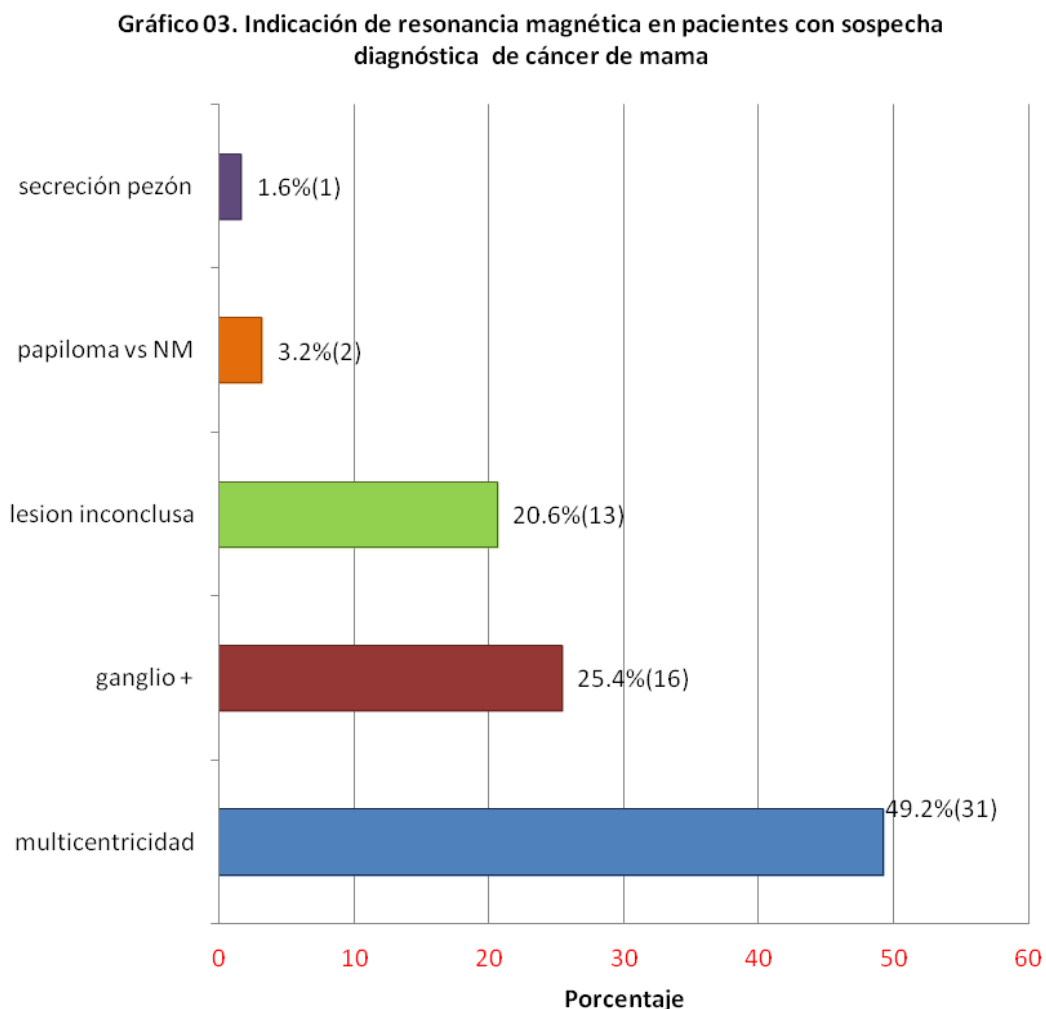
El 30,2% de los casos tenían antecedente de cáncer de mama contralateral.

**Gráfico 02. Antecedentes personales de cáncer de mama en pacientes con sospecha diagnóstica evaluadas por resonancia magnética**



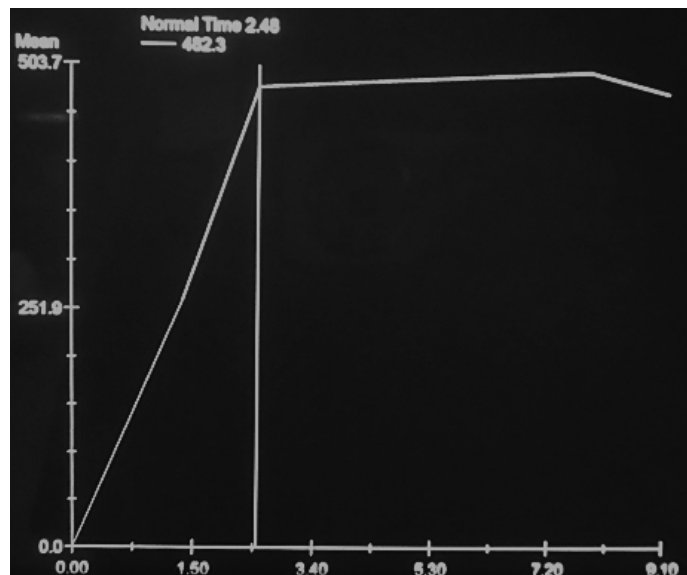
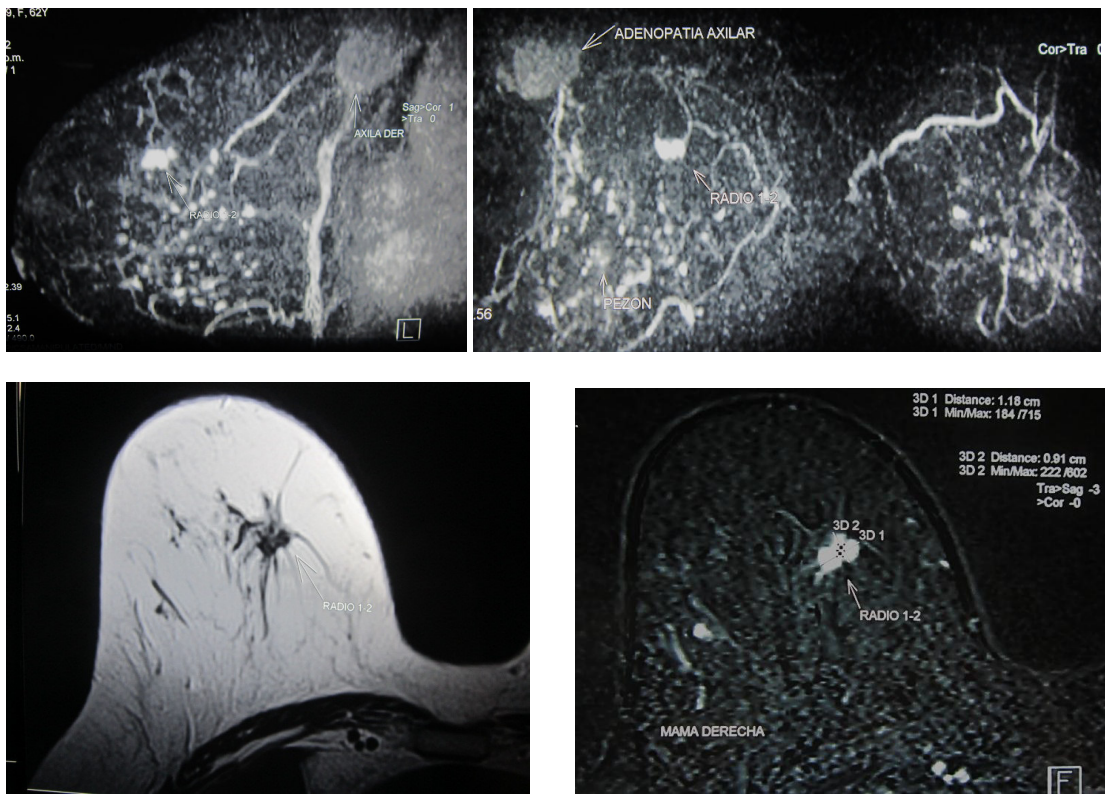
Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

Dentro de las indicaciones para la resonancia magnética encontramos a la detección de multifocalidad o multicentricidad con 49,2% seguido de la presencia de ganglio axilar (+) para carcinoma, sin una cáncer primario conocido y siendo la sospecha de cáncer de mama, con 25,4%; en tercer lugar tenemos a la caracterización de la lesión inconclusa por examen físico, mamografía y ecografía con 20,6%. En menor porcentaje encontramos a la presencia de lesión papilar (papiloma) vs NM con 3,2% y la presencia de secreción por el pezón con 1,6%.



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

CASO 1. Paciente mujer de 54 años con adenopatía axilar con AP: Carcinoma y con mamografía y ecografía de mama negativos. Se realiza RM de mama, obteniendo:

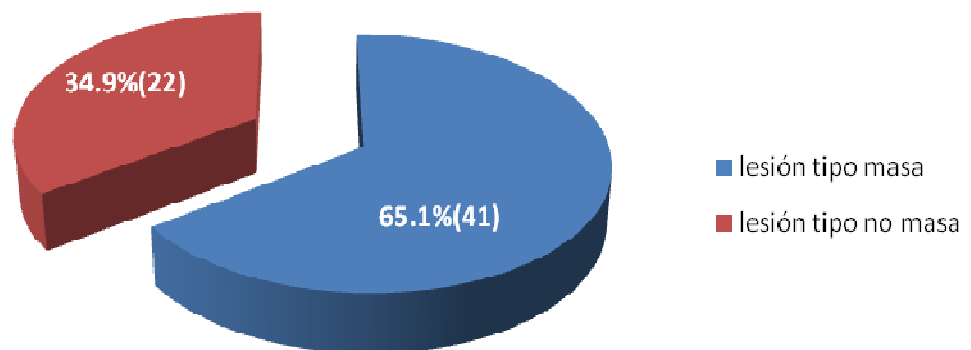


RM de mama muestra lesión espiculada en el radio 1 de la mama derecha, con captación intensa del contraste en los primeros minutos, indicando curva de captación tipo II. BIRADS 5. AP de lesión mamaria: Carcinoma ductal.

### **Características Radiológicas por Resonancia Magnética**

Las lesiones más frecuente detectadas mediante resonancia magnética fueron las lesiones tipo masa, presentadas en 41 casos, correspondiendo al 65,1% y los demás 22 casos (34,9%) fueron lesiones tipo no masa.

**Gráfico 04. Tipo de lesión en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**



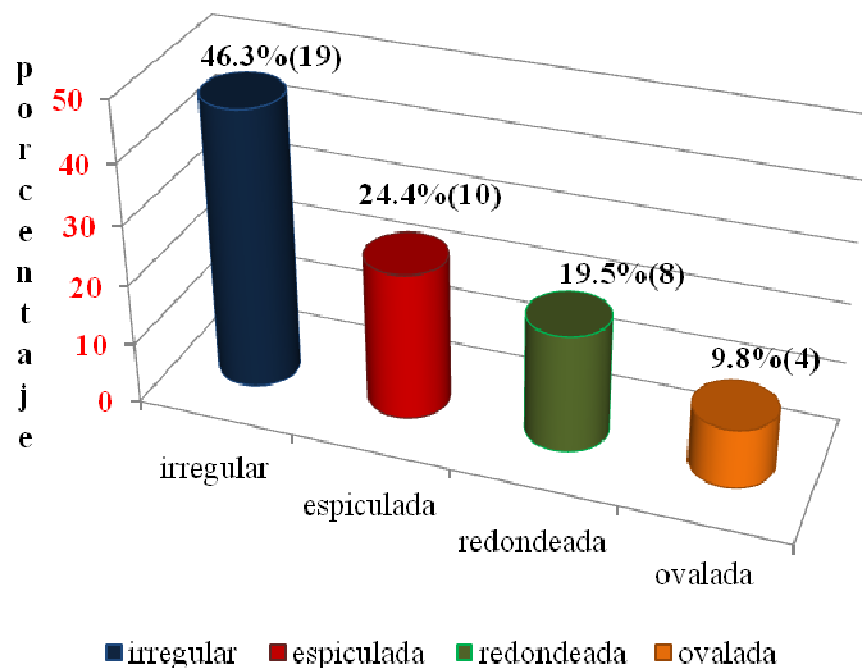
Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.



### Lesiones tipo masa

Dentro de las formas de las lesiones tipo masa, la forma irregular fue la más frecuente, con 19 casos (46,3%), seguido de la espiculada con 10 casos (24,4%), luego de la redondeada con 8 casos (19,5%) y ovalada con 4 casos (9,8%).

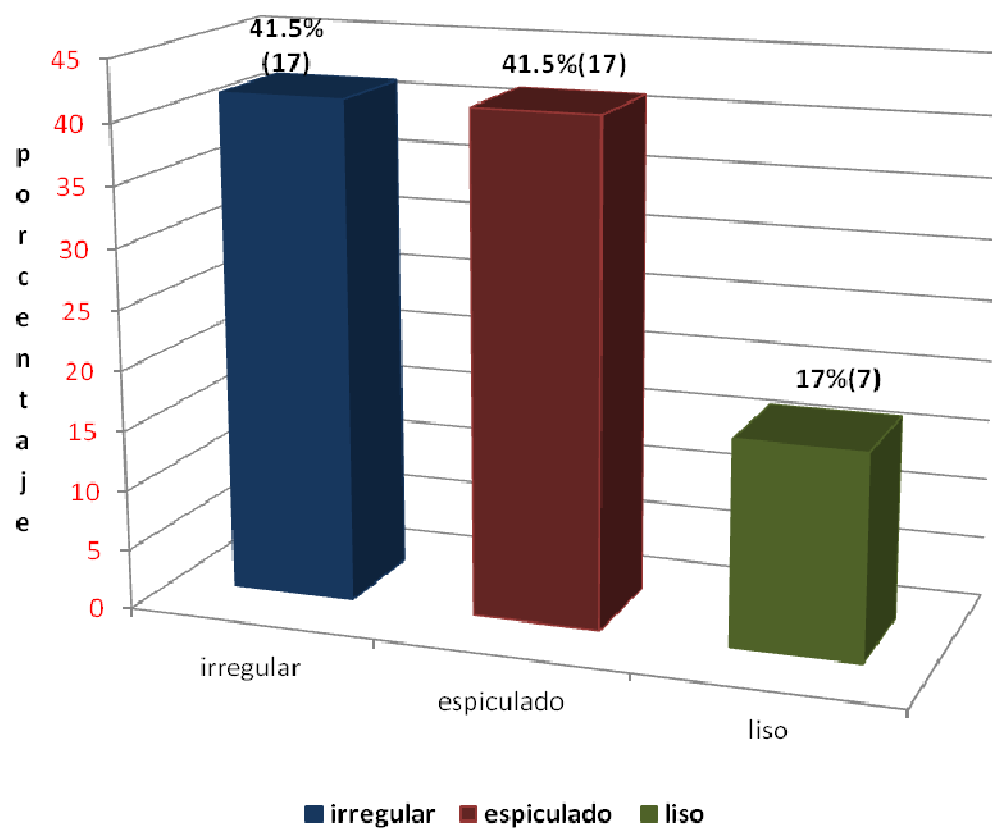
**Gráfico 05. Forma de la lesión tipo masa en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

Los márgenes de la lesión tipo masa fueron irregulares y espiculados con 17 casos cada uno (41.5%) y márgenes lisos en el resto de los 7 casos (17%).

**Gráfico 06. Márgenes de la lesión tipo masa en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**

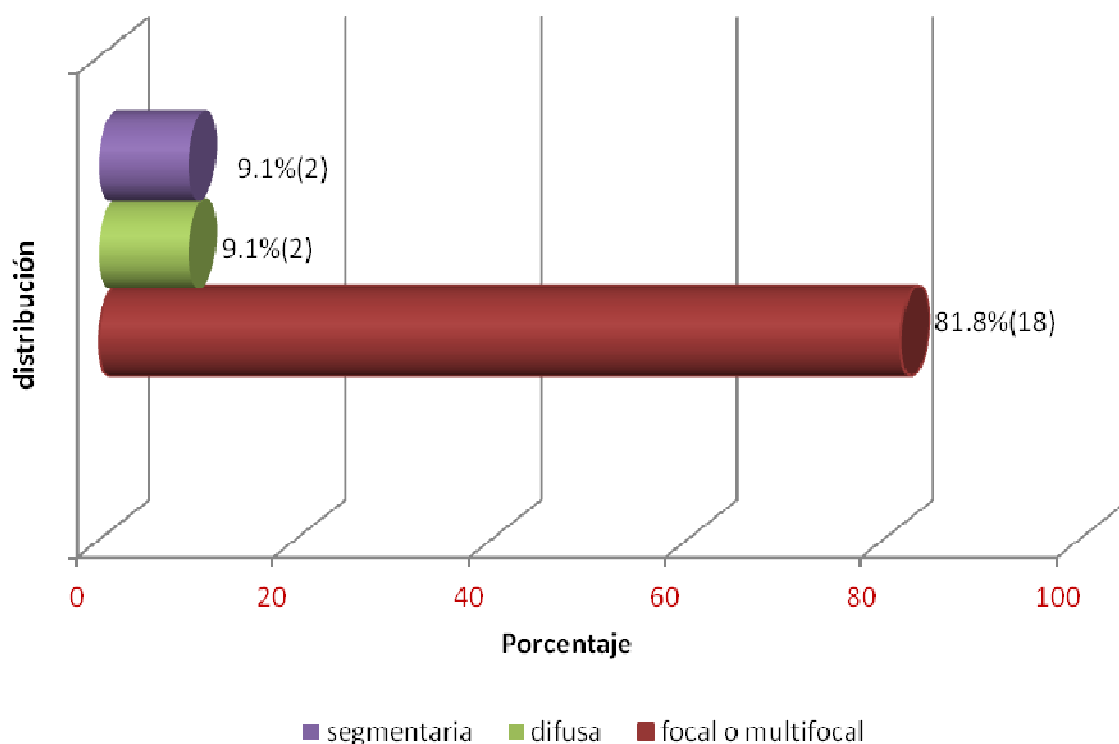


Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

### Lesiones tipo no masa

La lesión no masa se distribuyó en forma focal o multifocal en 18 casos (81,8%), distribución difusa y segmentaria con 2 casos cada uno (9,1%).

**Gráfico 07. Distribución de la lesión no masa en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**

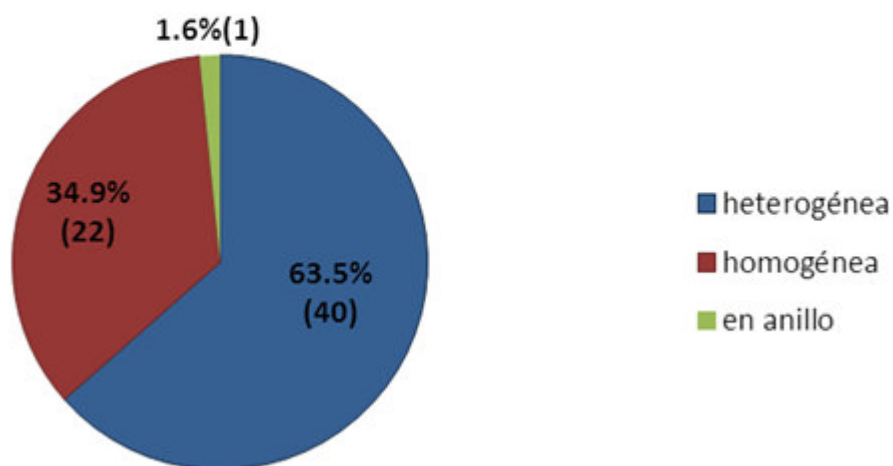


Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

### Lesiones tipo masa y no masa

Tanto la lesión tipo masa y no masa tuvieron como tipo de captación más frecuente la heterogénea con 40 casos (63,5%), seguido de la captación homogénea con 22 casos (34,9%) y finalmente captación en anillo con 1 caso (1,6%).

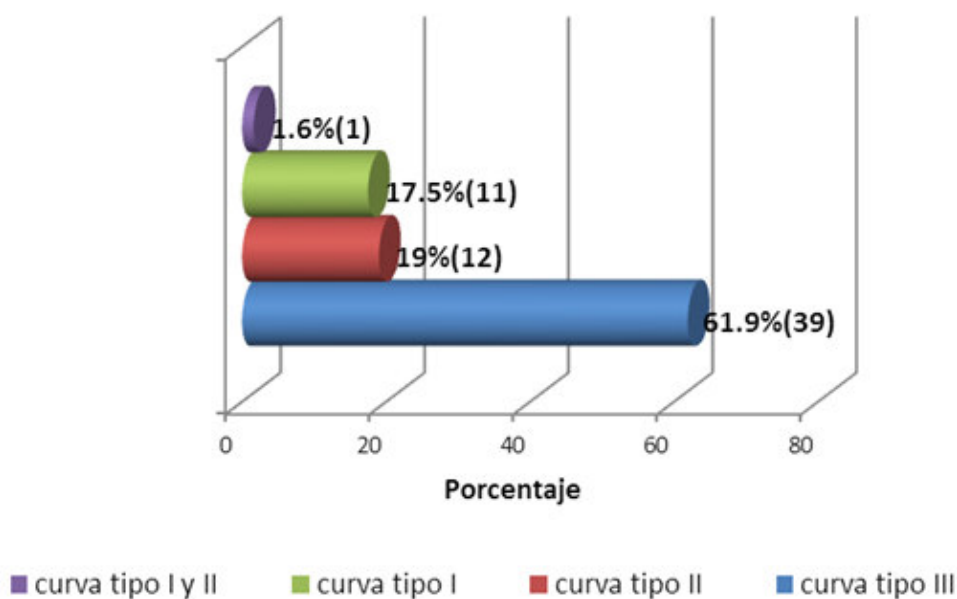
**Gráfico 08. Tipo de captación de la lesión en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

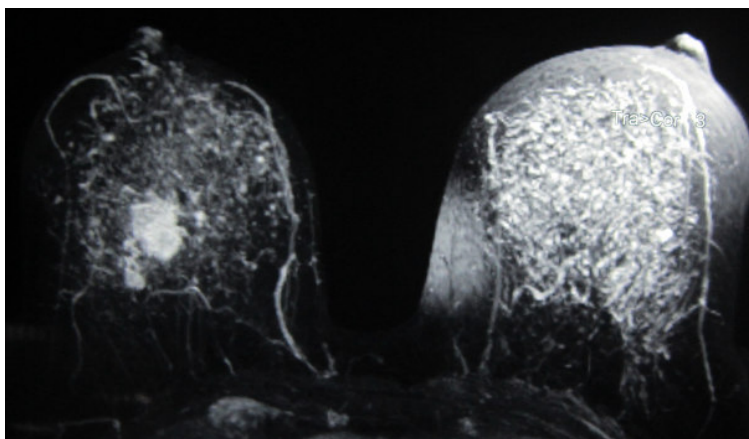
La curva cinética de captación del contraste más frecuentes de las lesiones masa y no masa fue de tipo III, con 39 casos (61,9%); seguido de la curva tipo II con 12 casos (19%); seguido con la curva tipo I con 11 casos (17,5%) y sólo un caso presentó curva cinética I y II a la vez (1.6%).

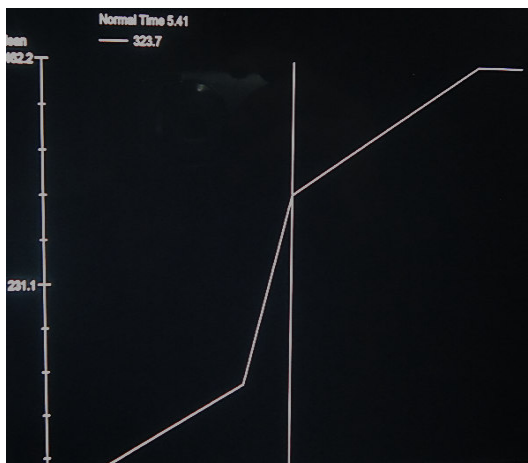
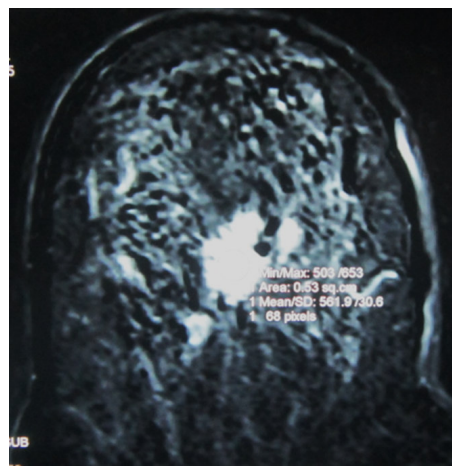
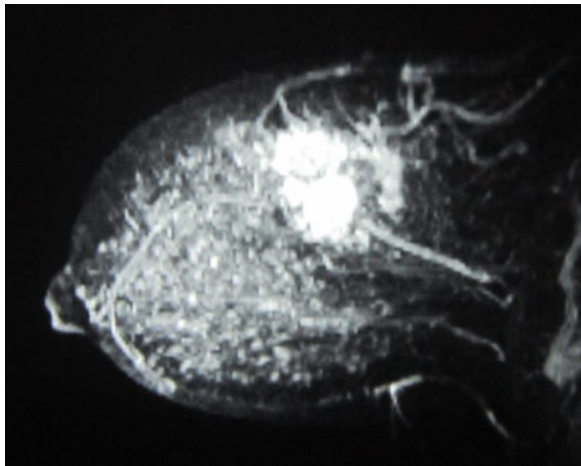
**Gráfico 09. Curva cinética de captación del contraste de la lesión en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

CASO 2. Paciente mujer de 46 años con diagnóstico de cáncer de mama y le solicitan RM de mama para descartar multicentricidad.

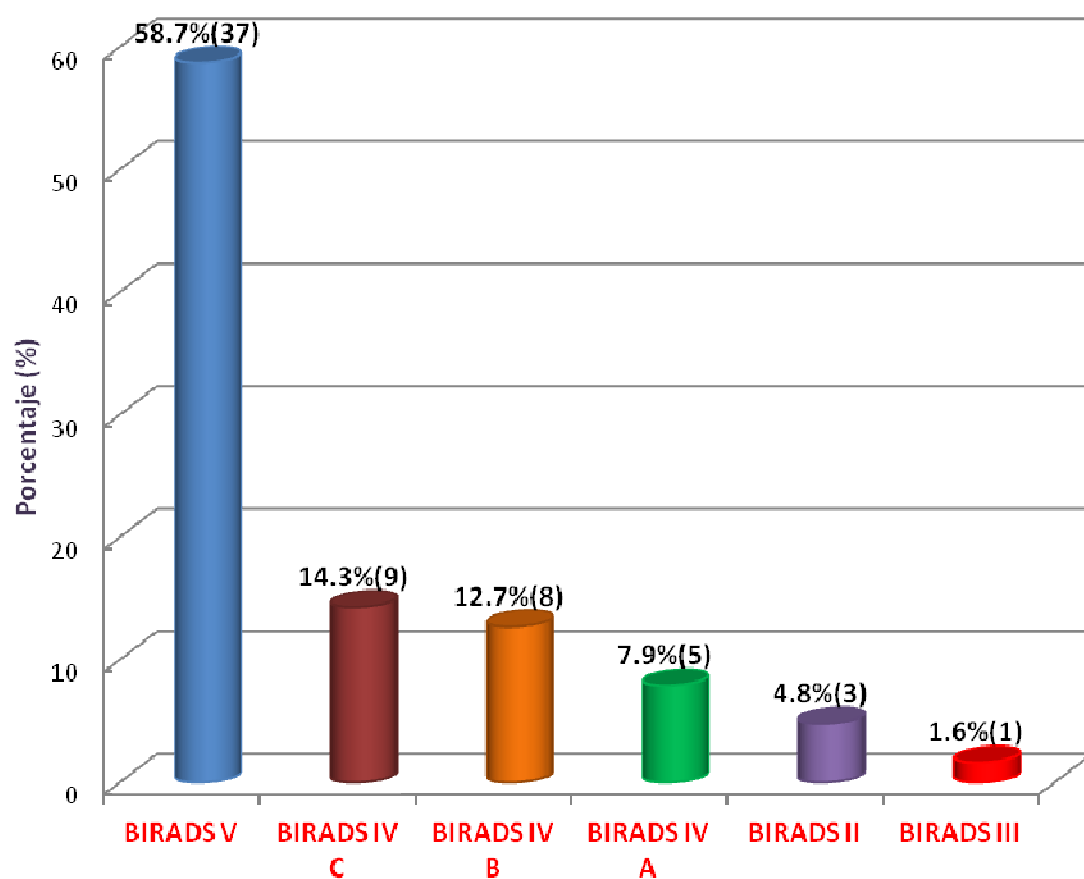




La RM de mama muestra lesiones sólidas, de contornos espiculados, confluentes, en un área de menos de 5cm, con captación de contraste en forma continua y ascendente, indicando curva de captación tipo I, en relación a NM de mama multifocal. BIRADS 5.

De acuerdo con la clasificación BIRADS, en el presente estudio, el BIRADS V fue más frecuente con 37 pacientes (58,7%), seguido de BIRADS IV C con 9 pacientes (14,3%), luego BIRADS IV B con 8 pacientes (12,7%). Con menor frecuencia encontramos con BIRADS IVA a 5 pacientes (7.9%), 3 pacientes con BIRADS II (4,8%) y un paciente con BIRADS I (1.6%).

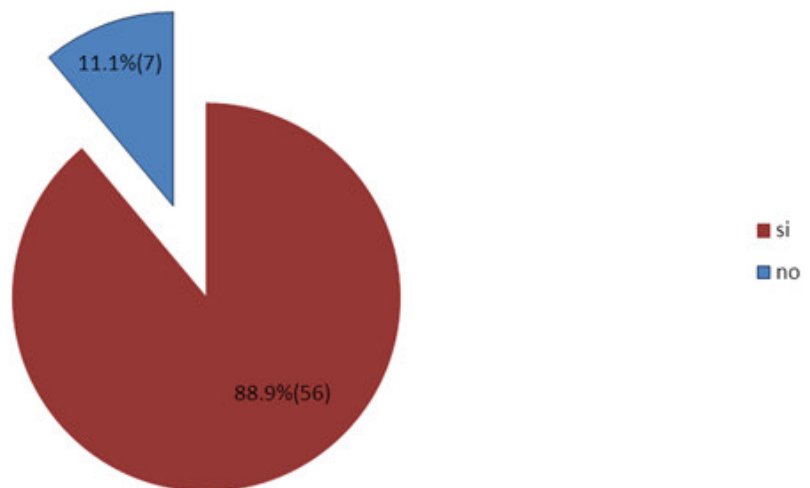
**Gráfico 10. Clasificación BIRADS en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética**



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

En los pacientes con sospecha de cáncer se realizaron 56 biopsias (88.9%) y en el restante 7 casos no se realizaron biopsias (11.1%).

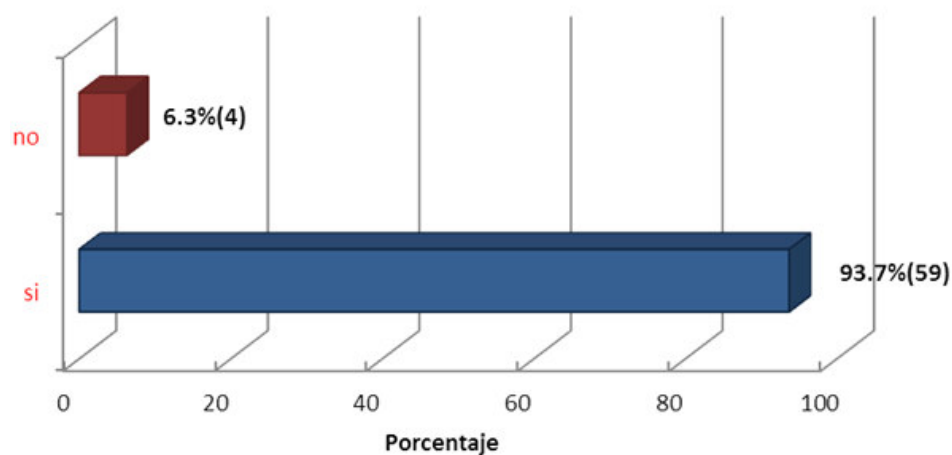
**Gráfico 11.** Realización de biopsia en pacientes con sospecha diagnóstica evaluadas por resonancia magnética



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

En los pacientes con sospecha de cáncer, la mayoría fueron sometidos a cirugía, con 59 pacientes (88.9%) y en el restante 4 casos no se realizaron cirugías (6.3%).

**Gráfico 12.** Realización de cirugía en pacientes con sospecha diagnóstica de cáncer de mama evaluadas por resonancia magnética

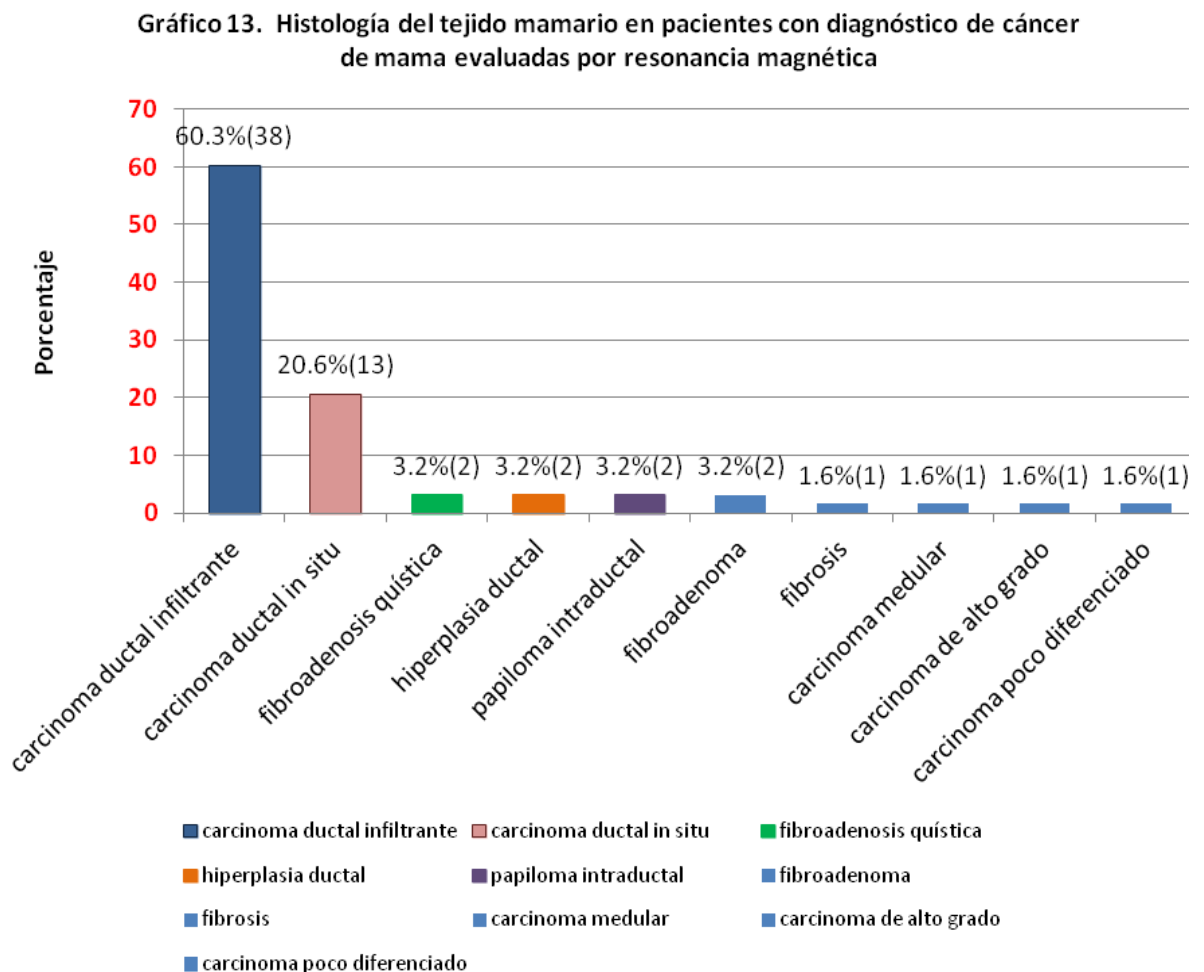


Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.



Dentro de los hallazgos histopatológicos, las lesiones que indican malignidad más frecuentes tenemos: el carcinoma ductal infiltrante con 38 casos (60.3%) y al carcinoma ductal in situ con 13 casos (20.6)% cada uno, respectivamente. En menor frecuencia encontramos al carcinoma medular, de alto grado y al poco diferenciado con 1,6% cada uno.

Dentro de las lesiones benignas según la anatomía patológica se encontraron la fibroadenosis quística, la hiperplasia ductal y papiloma ductal con 2 casos cada uno (3,2%).



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

**Tabla 02. Relación y correlación de la resonancia magnética con la histología para el cáncer de mama**

<b>Cáncer por RM</b>	<b>Cáncer por AP</b>		<b>Total</b>
	<b>si</b>	<b>no</b>	
<b>si</b>	52	7	59
<b>no</b>	2	2	4
<b>Total</b>	54	9	63

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

Coeficiente de contingencia 0,27 p 0,04\*

Prueba de la Chi cuadrada:  $X^2$  9,06 gl1 p 0,003\*\*

\*p:estadísticamente significativo

\*\*p<0,01: altamente significativo

Por resonancia magnética se diagnosticó 59 casos de cáncer y por anatomía patológica 54.

El diagnóstico de cáncer de mama por resonancia magnética es dependiente del diagnóstico por anatomía patológica, es decir se relacionan, demostrado por la Prueba de la Chi cuadrada que resultó con alta significancia; y a la vez se correlacionan significativamente (p<0.05)

**Tabla 03. Valor predictivo de la resonancia magnética para el cáncer de mama**

Predictibilidad	Valor	95 % I.C.	
		Límite inferior	Límite superior
Prevalencia de la enfermedad	85.7%	74.1%	92.9%
Sensibilidad (S)	96.3%	86.2%	99.4%
Especificidad (E)	22.2%	3.9%	59.8%
Valor predictivo positivo (VPP)	88.1%	76.5%	94.7%
Valor predictivo negativo (VPN)	50.0%	9.2%	90.8%
Cociente de probabilidades positivo (CPP)	1.2	0.9	1.8
Cociente de probabilidades negativo	0.2	0.0	1.0

Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

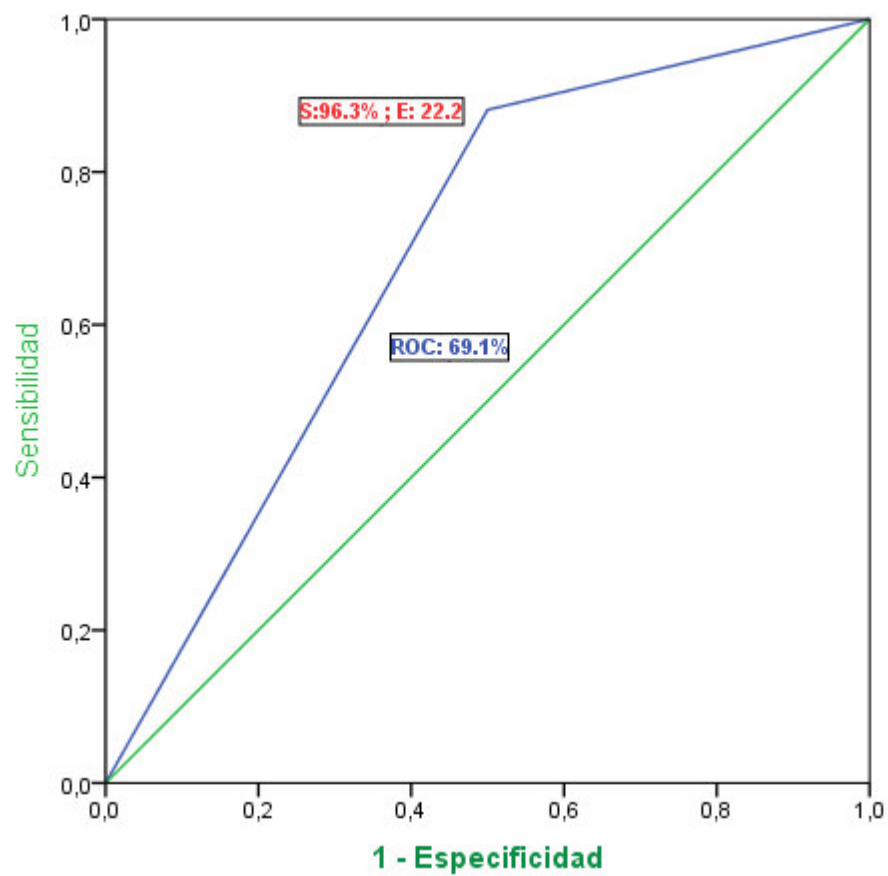
La prevalencia de la enfermedad en los casos estudiados fue 85,7%, es decir la cantidad de casos con lesiones malignas. La sensibilidad fue 96,3%, es decir la resonancia magnética diagnosticó al 96,3% de los casos que fueron positivos por la anatomía patológica, que sería el gold estándar. La especificidad fue 22,2%, es decir 22,2% es la proporción de verdaderos negativos identificados por la resonancia magnética del total de sanos.

El valor predictivo positivo corresponde al 88,1% es decir la proporción de sujetos que verdaderamente tienen cáncer de mama (diagnosticado por AP), de entre los que dieron positivo en la resonancia magnética.

El valor predictivo negativo fue 50%, es decir la proporción de sujetos que verdaderamente estuvieron sanos (por AP) sobre el total de los que dieron negativo en la resonancia magnética.

El cociente de probabilidad positivo de 1,2 nos indica que la resonancia magnética tiene mejor capacidad para diagnosticar la presencia de cáncer de mama, ello nos servirá para realizar la comparación con otras pruebas diagnósticas.

**Gráfico 14. Curva ROC para el diagnóstico de Cáncer de mama por Resonancia magnética**



Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas en el periodo 2008-2012.

La capacidad diagnóstica de la resonancia magnética se mide por el área bajo la curva que fue 69.1%, lo cual indica que la Resonancia Magnética de mama tiene fuerte correlación con el diagnóstico de cáncer de mama.

## VII. DISCUSION DE RESULTADOS

La edad mínima y máxima de los 63 pacientes fue 23 y 80 años de edad fue 50 años, cercano a lo encontrado por Barceló J, Vilanova J, Albanell J, Ferrer J, Castañer F, Viejob N, Argelaguetba M (11) quienes estudiaron a 88 pacientes, de 31 a 79 años. Para Hugo Torres y Col, la edad promedio fue de 49 años, con rango entre 23 y 95 año, muy cercano a nuestro estudio.

En nuestra casuística el 15.9% de los pacientes tuvieron antecedente familiar de cáncer de mama, ya sea madre, hermana o tía materna y el 30.2% tuvieron antecedente personal de cáncer de mama, es decir, habían tenido antecedente de cáncer de mama en la mama contralateral.

Por resonancia magnética la prevalencia de cáncer de mama fue de 85.7%, lo cual indica que la prevalencia de cáncer en nuestra casuística es alta debido a que el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas es centro de referencia de cáncer en general y la mayoría de pacientes acude por alta sospecha de cáncer de mama. Savannah Patridge y col tuvieron una prevalencia de cáncer de mama de 37%. Barceló J, Vilanova J, Albanell J, Ferrer J, Castañer F, Viejob N, Argelaguetba M (11) reportaron 80 de 94 casos (85,1%) de cáncer de mama. Kreige M, Brekelmans C, Boetes C, Muller S, Zonderland H, Obdeijn I et al (12) comparó resonancia magnética, mamografía y examen físico en más pacientes (1909 pacientes de alto riesgo), detectando 51 tumores. Buchanan C, Morris E, Dorn P, Borgen P y Van Zee K (14) realizaron un estudio durante 6 años que incluyeron 69 pacientes y encontraron el cáncer en el 33% . Kuhl Schradling S, Leutner C, Morakkabati-Spitz N, Wardelmann E, Fimmers R et al (13) evaluaron a 529 pacientes, y encontraron 42 cánceres (8%). El

grupo de estudio MARIBS (23) realizaron un estudio cohorte prospectivo y multicéntrico en 649 mujeres de 35 a 49 años, un grupo más joven que el estudiado en el presente y detectaron 35 casos (5.3%). Lehman C and Schnall M (16) mencionan que Kuhl y colegas, en el año 2000, estudiaron a 192 mujeres con resonancia magnética, en ese estudio, la resonancia magnética detectó 6 casos de cáncer en 192 mujeres (3%).

Dentro de los motivos por las cuales se indicó la resonancia magnética para ayuda al diagnóstico fueron la detección de multifocalidad y multicentricidad con 49.2%, seguido de presencia de un ganglio (+) para carcinoma, con sospecha de cáncer de mama con 25.4% y en tercer lugar la caracterización de lesión inconclusa por examen físico, mamografía y ecografía con 20.6%. Según la ACR, estas son algunas de las principales indicaciones aceptadas para solicitar estudio de Resonancia Magnética de mama.

La clasificación BIRADS de la lesión se distribuyó más de la mitad de los casos fueron BIRADS V con 58,7% seguido de BIRADS IV C con 14,3%, luego BIRADS IV B con 12,7% y 7.9% fueron IVA. Hugo Rodríguez y col encontraron 58% de pacientes con BIRADS V; 13.6% con BIRADS IVA y IVB respectivamente y 8.6% con BIRADS IVC, estos hallazgos son muy cercanos a los hallados por nuestro estudio.

Se realizó la cirugía en el 93,7% de los casos, valor menor lo refieren Buchanan C, Morris E, Dorn P, Borgen P (14) que refieren que el 19% (12/63) se sometieron a una mastectomía.

La resonancia magnética tuvo la sensibilidad de 96,3% y la especificidad de 22,2%, estos hallazgos deben estar relación con la incidencia de pacientes con cáncer o sospecha de cáncer de mama que viene a nuestra institución. Barceló J, Vilanova J, Albanell J, Ferrer J, Castañer F, Viejob N, Argelaguetba M (11) encontrando la sensibilidad del 52% y la especificidad del 100%, Kreige M, Brekelmans C, Boetes C, Muller S, Zonderland H, Obdeijn I et al (12) reportaron mayor sensibilidad siendo para la resonancia magnética el 79.5% y una especificidad de 98.1%, cifra de sensibilidad muy parecida lo reporta el grupo de estudio MARIBS (23) con 81% para la resonancia magnética. También Kuhl Schradin S, Leutner C, Morakkabati-Spitz N, Wardelmann E, Fimmers R et al (13) reportaron una alta sensibilidad de la resonancia magnética, muy cercana a la hallada en el presente estudio de 91% y la especificidad de 97.2%; Lehman C, Blume J, Weatherall P, Thickman D, Hylton N, Warner E, Pisano E, Schnitt S, Gatsonis C, Schnall M (15); hallaron una sensibilidad de 80%, cifras diferentes a las encontradas en el presente estudio, la especificidad baja se puede explicar porque los pacientes tuvieron más lesiones malignas que benignas.

El valor predictivo positivo corresponde al 88,1% ; el valor predictivo negativo fue 50% y el cociente de probabilidad positivo de 1,2; Houssami N, Ciatto S, Macaskill P, Lord S, Warren R, Dixon JM, Irwig L (24) realizaron una revisión sistemática de un 19 metaanálisis de la resonancia magnética calculando un valor predictivo positivo de 66% y el VPN de 35% cifras no muy diferentes de las halladas en el presente estudio.



El área bajo la curva fue 69,1% en nuestro estudio, lo cual indica una fuerte asociación de la Resonancia magnética de mama con el diagnóstico de cáncer de mama; Kreige M, Brekelmans C, Boetes C, Muller S, Zonderland H, Obdeijn I et al (12) encontraron un área mayor, mostrando 83% para la resonancia magnética.

Dentro de los hallazgos histopatológicos más frecuentes en pacientes con diagnóstico de cáncer de mama por Resonancia Magnética tenemos que el 60.3% fueron carcinoma ductal infiltrante; 20.6% fueron carcinoma ductal in situ. Para Savannah patridge y col, 24% fueron carcinoma ductal infiltrante y 13.2% fueron carcinoma ductal in situ. Estos resultados están de acuerdo con la casuística internacional de que el cáncer de mama más frecuente es el carcinoma ductal infiltrante, seguido del carcinoma ductal in situ y luego bien el carcinoma lobulillar; sin embargo, la alta prevalencia de cáncer en el presente estudio, se debe a que nuestra institución es centro de referencia de cáncer y muchos de los pacientes acuden con sospecha de cáncer de mama.

## VIII. CONCLUSIONES

El diagnóstico de cáncer de mama por resonancia magnética se relacionó significativamente con el diagnóstico por anatomía patológica, obteniendo un valor predictivo positivo corresponde al 88,1%; valor predictivo negativo fue 50%; el cociente de probabilidad positivo fue 1,2 y el área bajo la curva fue 69,1%, lo cual se corrobora con otros estudios internacionales la gran utilidad de la resonancia magnética de mama para el diagnóstico de cáncer de mama con adecuadas indicaciones.

La prevalencia de la enfermedad en los casos estudiados fue 85,7%, la sensibilidad 96,3% y la especificidad 22,2%. La prevalencia alta de cáncer de mama en nuestra institución se debe a que como nuestra institución está especializada en cáncer, tenemos alta casuística de diferentes tipos de cáncer, por lo que acuden a nuestra institución pacientes con sospecha de cáncer o diagnóstico de cáncer de mama.

El tipo de cáncer más frecuente fue el carcinoma ductal infiltrante y luego el carcinoma ductal in situ.

Se recomiendan hacer más estudios al respecto para refrendar el uso de la resonancia magnética de mama como examen auxiliar de mucha utilidad para mejorar el diagnóstico de cáncer de mama y como ayuda para el manejo por el médico tratante.

## **IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Herrero J. Resonancia magnética de mama: estado actual y aplicación clínica. Radiología. 2011; 53(1): 27-38.
2. Lee C, Weinreb J. The use of magnetic resonance imaging in breast cancer screening. J Am Coll Radiol 2004; 1: 176.
3. Kuhl C. The Current Status of Breast MR Imaging. Part 1. Choice of Technique, Image Interpretation, Diagnostic Accuracy and Transfer to Clinical Practice. Radiology. 2007: 356-378.
4. Macura K, Ouwerkerk R, Jacobs M, Bluemke D. Patterns of Enhancement on Breast MR Images: Interpretation and Imaging Pitfalls. RadioGraphics 2006 , 26: 1719-1734.
5. Horvath E, Pinochet MA, González P, Uchida M, Wenzel H. Magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of breast cancer. Medwave 2001 Ene;1(01):e2293 doi: 10.5867/medwave.2001.01.2293
6. Kuhl C. The Current Status of Breast MR Imaging. Part 2. Clinical Applications. Radiology. 2007: 672-691.
7. American College of Radiology. ACR Practice Guideline for the performance of contrast enhanced magnetic resonance Imaging (MRI) of the Breast. 2008.

8. Oncoguía de cáncer de mama. Plan Oncológico Comunidad Valenciana POCV. Generalitat Valenciana. 2005.
9. Úbeda B.  
  
En:  
  
[http://www.radiolegsdecatalunya.cat/formacio/resums/GE120EM03\\_R.pdf](http://www.radiolegsdecatalunya.cat/formacio/resums/GE120EM03_R.pdf)
10. Apesteguía L, Miranda L, Arteche E. Control radiológico tras cirugía reconstructiva mamaria Radiological control following breast reconstructive surgery. Servicio de Radiología del Hospital Virgen del Camino. Pamplona. 2005;28(2).
11. Barceló J, Vilanova J, Albanell J, Ferrer J, Castañer F, Viejó N, Argelaguet M. Resonancia magnética de mama: utilidad de la difusión para diferenciar entre lesiones benignas y malignas. Radiología. 2009;51(5): 469–476.
12. Kreige M, Brekelmans C, Boetes C, Muller S, Zonderland H, Obdeijn I et al. Differences between first and subsequent rounds of the MRISC breast cancer screening program for women with a familial or genetic predisposition. Cancer 2006;106:2318-2
13. Kuhl C, Schrading S, Leutner C, Morakkabati-Spitz N, Wardelmann E, Fimmers R et al. Mammography, breast ultrasound, and magnetic resonance imaging for surveillance of women at high familial risk for breast cancer. J Clin Oncol 2005;23:8469-76.
14. Buchanan C, Morris E, Dorn P, Borgen P, Van Zee K. Utility of Breast Magnetic Resonance Imaging in Patients With Occult Primary Breast Cancer. Annals of Surgical Oncology. 2005; 12 (12): 1045-1053.

15. Lehman C, Blume J, Weatherall P, Thickman D, Hylton N, Warner E, Pisano E, Schnitt S, Gatsonis C, Schnall M. Screening Women at High Risk for Breast Cancer with Mammography and Magnetic Resonance Imaging. *Cancer* 2005;103:1898–905.
16. Lehman C and Schnall M. Imaging in breast cancer: Magnetic resonance imaging. *Breast Cancer Research* 2005, 7:215-219.
17. Kriege M, Brekelmans C, Boetes C, Besnard P, Zonderland H, Obdeijn I, Manoliu R, Kok T, Peterse H, Tilanus-Linthorst M et al. Efficacy of MRI and mammography for breastcancer screening in women with a familial or genetic predisposition. *N Engl J Med* 2004, 351:427-437.
18. Rausch D., Hendrick E. How to Optimize Clinical Breast MR Imaging Practices and Techniques on Your 1.5-T System. *RadioGraphics* 2006; 26:1469-1484.
19. Ojeda-Fournier H. et al. Recognizing and Interpreting Artifacts and Pitfalls in MR Imaging of the Breast. *RadioGraphics* 2007; 27:147-164.
20. Loo C. et al. Dynamic Contrast-Enhanced MRI for Prediction of Breast Cancer Response to Neoadjuvant Chemotherapy: Initial Results. *AJR* 2008; 191:1331-1338.
21. Santamaría G. et al. Radiologic and Pathologic Findings in Breast Tumor with High Signal Intensity on T2-weighted MR Images. *RadioGraphics* 2010; 30:533-548.
22. Gauser P. et al. Breast Cancer Detected with Imaging Screening in the BRCA Population: Emphasis on MR Imaging with Histopathologic Correlation. *RadioGraphics* 2007; 27:165-182.

23. MARIBS study group. Screening with magnetic resonance imaging and mammography of a UK population at high familial risk of breast cancer: a prospective multicentre cohort study (MARIBS). *The Lancet*, 2005; 365 (9473): 1769 – 1778.
24. Houssami N, Ciatto S, Macaskill P, Lord S, Warren R, Dixon JM, Irwig L. Accuracy and Surgical Impact of Magnetic Resonance Imaging in Breast Cancer Staging: Systematic Review and Meta-Analysis in Detection of Multifocal and Multicentric Cancer. 2008; *JCO*, 26 (19): 3248-3258
25. Houssami N, and Hayes D. Review of Preoperative Magnetic Resonance Imaging (MRI) in Breast Cancer Should MRI Be Performed on All Women with Newly Diagnosed, Early Stage Breast Cancer? *Cancer J Clin* 2009;59:290–302.
26. Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. Epidemiología del 2000-2004. [www.inen.sld.pe](http://www.inen.sld.pe).
27. Fernández P. Determinación de tamaño muestral. Cadena Atención Primaria 1996;3:138-14. Actualización 2001. Encontrado en [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com).
28. Torres Rodriguez Hugo y col. Correlación Histopatológica de Hallazgos Radiológicos BI-RADS 4,5 y 6.

## X. ANEXOS

### ANEXOS

#### Definición de Términos

**Sensibilidad:** La sensibilidad (S) de una prueba diagnóstica es la probabilidad que tiene un enfermo de dar un resultado positivo en dicha prueba.

**Especificidad:** La especificidad (E) de una prueba diagnóstica es la probabilidad que tiene una persona sin la enfermedad de interés de dar un resultado negativo en dicha prueba.

**Valor predictivo positivo:** EL valor predictivo positivo (VPP) de una prueba diagnóstica es la probabilidad que tiene una persona con la prueba diagnóstica positiva de tener la enfermedad.

**Valor predictivo negativo:** El valor predictivo negativo (VPN) de una prueba diagnóstica es la probabilidad que tiene una persona que ha resultado negativa en la prueba diagnóstica de no tener la enfermedad.

**Cociente de probabilidad positivo:** Es la proporción de enfermos que han tenido un resultado positivo (S) en la prueba diagnóstica dividido entre la proporción de sanos que también han dado positivo (FP) en dicha prueba.

**Cociente de probabilidad negativo:** Es la proporción de enfermos que han dado un resultado negativo en la prueba diagnóstica dividido entre la proporción de sanos que también han dado negativo en dicha prueba. Los CP más útiles en la práctica clínica diaria serán aquellos capaces de

producir cambios importantes entre la probabilidad pre- prueba y la probabilidad post- prueba.

**Curva ROC:** Evalúa la capacidad diagnóstica de una prueba cuantitativa para todos los posibles puntos de corte.

**Area bajo la curva:** Sirve como índice de comparación entre pruebas diagnósticas, cuanto mayor es el área mejor es la capacidad diagnóstica.



## 6.2. Anexo 1. Registro de Datos

<b>A. Características generales y antecedentes</b> Edad:..... Sexo: F <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Antecedentes familiares de cáncer de mama: : si ..... no ..... Antecedentes personales de cáncer de mama: : si ..... no ..... Indicaciones de resonancia magnética : .....
<b>B. Características morfológicas de la lesión por resonancia magnética</b> Diagnóstico de cáncer: si ..... no ..... Clasificación BI-RADS: ..... <b>-Lesión tipo masa</b> Forma: ( ) Redondeada ( ) Ovalada ( ) Irregular ( ) Espiculada Márgenes: ( ) Liso ( ) Irregular ( ) Espiculada <b>-Lesión tipo no masa</b> Distribución: ( ) Focal o multifocal ( ) Lineal ( ) Ductal ( ) Segmentaria ( ) Difusa Tipo de captación de la lesión: ( ) Homogénea ( ) Heterogénea ( ) En anillo ( ) Central ( ) Septal Curva cinética de captación del contraste: ( ) Curva tipo I ( ) Curva tipo II ( ) Curva tipo III
<b>C. Resultado Anatómo-patológico</b> Biopsia: si ..... no ..... Cirugía: si ..... no ..... Diagnóstico de cáncer: si ..... no ..... Diagnóstico anatómo-patológico: .....